PITHECANTHROPUS ERECTUS.

EINE

MENSCHENAEHNLICHE UEBERGANGSFORM

AUS

JAVA.

VON

EUG. DUBOIS,
MILITAIRARZT DER NIEDERLAENDISCH-INDISCHEN ARMEE.

MIT ZWEI TAFELN UND DREI IN DEN TEXT GEDRUCKTEN FIGUREN.



BATAVIA
LANDESDRUCKEREI
1894.
NACHDRUCK 1915
G.E. STECHERT & Cº (ALFRED HAFNER)
NEW-YORK.



VORWORT.

Auf Befehl des General-Gouverneurs von Niederländisch-Indien während der Jahre 1889 bis 1893, auf Sumatra und Java, vom Verfasser unternommene palaeontologische Nachforschungen hatten den Erfolg, dass eine ansehnliche Sammlung von Resten holocäner und jungpliocäner (oder altpleistocäner) Vertebraten zusammengebracht wurde, deren Beschreibung hoffentlich in den nächsten Jahren erscheinen wird.

Für die Abfassung einer einigermaassen vollständigen Beschreibung ist die Vergleichung der gesammelten Fossilien mit ähnlichen Sammlungen, namentlich in europäischen Museen, und ist die Benutzung von reicheren literarischen Hülfsquellen, als sie hier zur Verfügung stehen, entschieden erforderlich, — und so wird die Veröffentlichung jener Beschreibung und der in mancher Beziehung wichtigen allgemeineren Untersuchungsergebnisse wahrscheinlich noch längere Zeit ausbleiben müssen.

Die in der vorliegenden Abhandlung beschriebene Form ist jedoch von so ganz besonderem Interesse, und giebt zu Schlüssen von so grosser und allgemeiner Bedeutung Anlass, dass es geboten erschien, unter Benutzung der beschränkteren hier verfügbaren Hülfsmittel, sie schon jetzt zu bearbeiten und der Oeffentlichkeit zu überliefern.

Es sei mir hier gestattet Herrn Professor Max Weber in Amsterdam meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für seine wolwollenden Bemühungen bei der Herstellung der Tafeln und zwei der Textfiguren.

TULUNG-AGUNG (Java), Januar 1894.

EUG. DUBOIS.



Classe. MAMMALIA.

Ordnung. PRIMATES.

Neue Familie. PITHECANTHROPIDAE.

Hirnschädel, absolut und im Verhältniss zur Körpergrösse viel geräumiger als bei den *Simiidae*, jedoch weniger geräumig als bei den *Hominidae*; Inhalt der Schädelhöhle ungefähr zwei Drittel vom durchschnittlichen Inhalte derjenigen des Menschen. Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptbeines bedeutend stärker als bei den *Simiidae*. Gebiss, obwol in Rückbildung, noch vom Typus der *Simiidae*. Femur in seinen Dimensionen dem menschlichen gleich und wie dieser für den Gang bei aufrechter Körperhaltung gebaut.

PITHECANTHROPUS ERECTUS, genus novum, species nova. [1]

Geschichte. — Nebst vielen Ueberresten der auch schon anderwärts in den andesitischen Tuffen des Kendeng in den Residentschaften Madiun, Surakarta und Kediri angetroffenen Arten pleistocäner Säugetiere und Reptilien wurden in der Nähe von Trinil, im Bezirk Ngawi der erstgenannten Residentschaft, [2] Knochen und ein Zahn eines grossen menschenähnlichen Säugers ausgegraben, der offenbar ein Glied, wie es die Entwickelungstheorie zwischen dem Menschen und seinen nächsten Verwandten unter den bekannten Säugetierarten voraussetzte, darstellt.

In der linken Uferwand des Bengawan, ungefähr 1 M. unter dem Trockenzeit-Pegel des Flusses, und 12—15 M. unter der Ebene, in welcher dieser Fluss sein Bett eingegraben hat, wurde im September 1891 erst ein Zahn, der rechte M. 3, gefunden, der einer mit *Anthropopithecus troglodytes* verwandten, aber grösseren Art zugeschrieben wurde. Einen

[1]) Der Name *Pithecanthropus* wurde bereits von E. HAECKEL (im 22. und 23. Vortrag von »Natürliche Schöpfungsgeschichte", Berlin 1868) einem hypothetischen Geschöpfe gegeben, das aufrecht ging und eine höhere geistige Entwickelung als die Anthropoiden, aber noch keine Sprache besass. — Die Art wurde von mir zuerst als *Anthropopithecus erectus* kurz beschrieben im Rapport über meine palaeontologischen Untersuchungen auf Java während des dritten Quartals 1892 der am 27. November 1892 dem Director des Departements für Unterricht, Cultus und Industrie überreicht, und im »Verslag van het Mijnwezen" über jenes Quartal publicirt wurde.

[2]) Trinil ist ein kleines Gehöft am Bengawan, ungefähr drei Kilometer nordwestlich vom Dorfe Ngale im Distrikt Sepreh des erwähnten Bezirkes.

Monat später wurde, nur 1 M. weit von der Stelle, an der der Zahn lag, und in demselben Niveau, ein offenbar von demselben Individuum herstammendes Schädeldach gefunden, das sich durch seine bedeutende Grösse und seine höhere Wölbung dem menschlichen Typus deutlich viel mehr näherte, als die lebende Schimpansenart. Endlich wurde im August 1892 während der Trockenzeit, 15 M. stromaufwärts in der Richtung des Stromes der in der Pleistocänzeit mit dem Material des Tuffs die Tierleichen angeschwemmt hatte, und abermals in demselben Niveau, das linke Femur aufgegraben, das noch mehr menschliche Eigentümlichkeiten aufweist, als die beiden anderen Teile. [1])

Während der Trockenzeit 1893 wurden in der Nähe der früheren Fundstellen weitere Nachforschungen nach anderen Resten derselben Form angestellt. Diese blieben jedoch erfolglos.

Schädeldach. — Dieses, in der Norma verticalis und im Profil auf Taf. I Fig. 1 und 1*a* nach Photographien abgebildet, ist in einer Querebene zwischen der *Glabella* und einer etwa zwei Fingerbreiten unterhalb der *Linea nuchae superior* gedachten Linie unregelmässig abgebrochen. Es ist länglich eiförmig, dolichocephal, und zeichnet sich durch seine bedeutende Grösse und durch die, namentlich in der Stirngegend hohe Wölbung vor dem des Schimpanse und der anderen Anthropoiden aus. Die von der *Glabella* bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes (der *Protuberantia occipitalis externa*) gemessene Länge beträgt 185 m.M. Der grösste Querdurchmesser in der transversalen Fläche dieser Sagittalis, auf etwa einem Drittel ihrer Länge von rückwärts gemessen, einer Stelle, die derjenigen entspricht, bei welcher auch beim Menschen das Schädeldach seine

---

[1]) Der Zahn wurde in meinem Rapport an den Director des Departements für Unterricht, Cultus und Industrie über das dritte Quartal 1891, das Schädeldach im Rapport über das vierte Quartal desselben Jahres erwähnt; beides wurde in den »Verslag van het Mijnwezen" vom Jahre 1891 aufgenommen. Die daselbst angegebenen Schädelmaasse waren genommen, bevor der Schädel ganz gereinigt war, und sind deshalb nicht vollkommen genau.

Es wäre thöricht, auf Grund jener so geringen Entfernung der Fundstellen an der Zusammenhörigkeit der drei Reste zu zweifeln. Knochen von einem und demselben Individuum, und sogar Fragmente von einem und demselben Knochen, wurden sehr oft in relativ grosser Distanz (von 20 bis 30 Metern) von einander in den vulkanischen Tuffen angetroffen. Im Allgemeinen sind die Knochen sehr zerstreut abgelagert, und nie fand man ein auch nur annähernd ganzes Skelet. Die drei hier beschriebene Skeletteile stammen sicher von einem Wesen her, das eine Entwickelungsstufe zwischen den Menschenaffen und dem Menschen einnahm, und die Ergebnisse ihrer genauen anatomischen Untersuchung sind mit jener Zusammenhörigkeit im Einklang. Die Bodenoberfläche des Kendeng aber, wo die betreffende Vertebratenreste in grosser Menge vorkommen, ist viel tausendmal grösser als jene, welche diese menschenähnlichen Resten lieferte, und doch wurden, mit einer einzigen wahrscheinlichen Ausnahme, nirgendwo anders unter der ganz gleichartigen Fauna Reste eines ähnlichen Wesens entdeckt! Nur das kleine Unterkieferfragment, das in der »Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië" Teil 51, 1891, p. 95, und im »Verslag van het Mijnwezen, 4e kwartaal 1890" kurz erwähnt, und damals einem anderen niedrigeren Typus des Genus *Homo* als dem existirenden zugeschrieben wurde, scheint mir jetzt von der zu beschreibenden Form herzurühren.

grösste Breite erreicht, beträgt 130 m.M. Der Querdurchmesser hinter den *Orbitae,* dort wo der Schädel in der Norma verticalis am schmalsten ist, beträgt 90 m.M. Am unversehrten Schädel aber muss diese Dimension etwa 4 m.M. grösser gewesen sein; auch war die schmalste Stelle des Schädels ein wenig weiter nach hinten gelegen. (Vergl. Fig. 1.) Der höchste Punkt des Gewölbes, der Scheitel, liegt 62 m.M. über der Sagittalis.

Die Oberfläche des Schädeldaches ist glatt, die Nähte scheinen alle obliterirt zu sein.

Durch seine dolichocephale Form, mit einem Längenbreitenindex von 70, unterscheidet es sich auf den ersten Blick von dem des erwachsenen Orang-Utan, das stets deutlich brachycephal ist.[1]) Es fehlen ihm auch gänzlich die für den Gorilla so charakteristischen Knochenkämme, dagegen zeigt es durch seine glatte Oberfläche und seine allgemeine Form grosse Aehnlichkeit mit dem Schädel von *Anthropopithecus* (vergl. Taf. I), jedoch noch mehr mit dem von *Hylobates* (Fig. I).

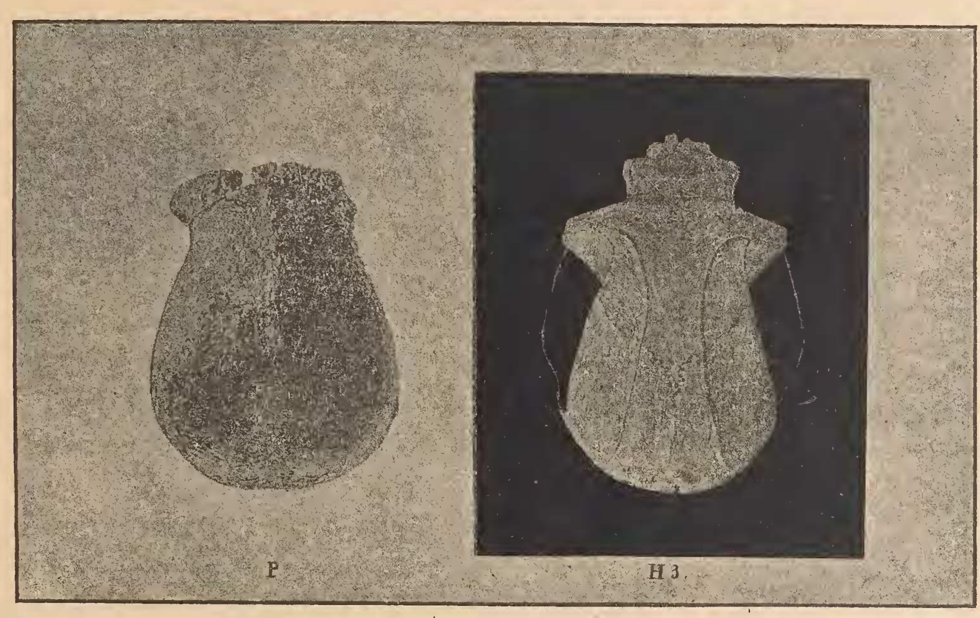


Fig. 1.
P. Schädeldach von *Pithecanthropus erectus.* $^1/_4$.
Hs. Schädel von *Hylobates syndactylus* (I). $^1/_2$.
Ansichten von oben (Norma verticalis). Nach Photographien.

Die Länge des Schädels eines erwachsenen männlichen Schimpanse giebt Owen[2]) zu 5 inches und 3 lines, das ist 134 m.M. an, die Transversale hinter den Orbitae zu

[1]) Bei einem ♀ Exemplar finde ich als Breitenindex 82.

[2]) R. Owen, On the Osteology of the Chimpanzee and Orang-Utan. Transact. Zool. Soc. Vol. I. London 1835. p. 374.

2 inches und 8 lines = 68 m.M. Das von Owen beschriebene Exemplar war ein erwachsenes, doch relativ kleines Tier von 3 feet 10 inches = 117 m.M. Skeletlänge. Die von Bischoff [1]) beschriebenen und abgebildeten Schädel stammen von mehr mittelgrossen Individuen her. Hier ist die Sagittalis beim männlichen Schimpanse 137, beim weiblichen 138 m.M. lang; [2]) während, insoweit dies aus den, mit Correction der perspectivischen Ungenauigkeiten, nach Photographien verfertigten Abbildungen zu ersehen ist, die grössten Querdurchmesser, gemessen wie beim fossilen Schädel, beim männlichen Schädel 98 und beim weiblichen 97 m.M. betragen. Diese Verhältnisse stimmen überein mit den eines von mir gemessenen weiblichen Schimpansenschädels und sind auch wenig verschieden von jenen, die ich bei zwei Gibbonarten fand. [3])

	Pithecanthropus erectus.	*Anthropiopthecus troglodytes.* ♂ (Owen.)	♂ (Bischoff.)	♀ (Bischoff.)	♀ (Dubois.)	*Hylobates syndactylus.* ♂ I	♂ II	*Hylobates agilis.* ♂
Länge des Gehirnschädels .	185	134	137	138	132	100	93	85
Grösste Breite des Gehirnschädels	130	—	98	97	91	70	68	62
Breitenindex	70	—	71.5	70	69	70	73	74
Temporale Breite	90 [4])	68	—	—	66	52	48	50

Diesen Zahlen zufolge ist die Form in der Norma verticalis der Hauptsache nach dieselbe wie beim Schimpanse und stimmt auch mit der von *Hylobates* ganz gut überein. Nur sind bei der fossilen Art die *Arcus supraciliares* weniger entwickelt als beim Schimpanse, dagegen etwas stärker als dies in der Regel bei *Hylobates* (ein sehr kräftiges Exemplar von *H. syndactylus* (I) besitzt sie in gleich starker Entwickelung) der Fall ist, weshalb bei dieser Gattung der Schädel meistens ein wenig kürzer erscheint, obwol thatsächlich die eigentliche Hirnschale demnach fast genau dieselbe Eiform besitzt, wie der fossile Schädel. Beim Schimpanse beträgt die Länge des gewölbten Teiles des Schädels in der Profilansicht blos ungefähr 124 m.M. am männlichen, 120 m.M. am weiblichen Schädel bei Bischoff, 114 m.M. an dem von mir gemessenen weiblichen Schädel; bei der fossilen Form 170 m.M. — sodass also auf die Augenbrauenbogen resp. 13, 18 und 18 m.M. von der gesammten Schädellänge bei der lebenden Art, und nur 15 m.M. bei dem um so viel grösseren fossilen Schädel kommen.

In der Profilansicht unterscheidet sich die Form des fossilen Schädels von der

[1]) Th. L. Bischoff, Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpansé und Orang-Outang. München 1867. Tab. II, V, XI und XIV.

[2]) L. c., p. 54 und 57.

[3]) Bei einem anderen Exemplare von *H. syndactylus* messe ich einen Breitenindex 78.5.

[4]) Am unversehrten Schädel muss diese Dimension grösser gewesen sein.

dieser zwei lebenden Gattungen durch die bedeutend höhere Wölbung. Der höchste Punkt dieser Wölbung liegt, wie bereits oben angegeben wurde, 62 m.M. über der Sagittalis; der Längendurchmesser ist also blos dreimal so gross, während er dagegen beim Schimpanse das drei ein halb bis vierfache der Höhe beträgt. Bei dem männlichen Exemplar von Bischoff beträgt diese Höhe 38 m.M., ist demnach 3.6 mal in der Länge enthalten, beim weiblichen Exemplar beträgt sie 36 m.M., ist also 3.8 mal in der Länge enthalten. Der von Hartmann [1]) abgebildete alte männliche Schimpansenschädel hat dieselbe Proportion wie der erstgenannte von Bischoff; der von mir gemessene weibliche gleicht in seinen Maassen Bischoff's weiblichen Schädel. Auch bei *Hylobates* ist das Schädelgewölbe in der Regel viel niedriger; doch bei einem ungewöhnlich hochgewölbten Schädel von *H. agilis* ist das Verhältniss ungefähr dasselbe wie bei der fossilen Art. Auch unter den Schimpansen können manche Individuen, wie das vor einigen Jahren in den Zoological Society's Gardens in London gestorbene Weibchen, und vielleicht wol als Rasse oder als zweite Art (*Anthropopithecus calvus*, Du Chaillu), einen etwas gewölbteren Schädel besitzen; [2]) der Schädel — und das Gehirn [3]) — ist denselben individuellen Abweichungen unterworfen wie beim Menschen, — aber typisch und Regel sind diejenigen Verhältnisse, wie sie von Bischoff und Hartmann abgebildet wurden. Beim Schimpanse wird, wie bei den übrigen Anthropoiden und beim Menschen, [4]) mit zunehmendem Alter die Schädelwölbung stets geringer. Auch werden die *Arcus supraciliares*, deren Entwickelung mit der der *Sinus frontales* und der übrigen Lufthöhlen des Schädels, und demgemäss auch mit der Entwickelung der durch das Gebiss bestimmten Lufthöhlen des Gesichtsteils des Schädels, in Zusammenhang steht, relativ immer grösser. Dadurch wird, wie Virchow [5]) sagt »mit jedem Monate und Jahre des Lebens der Schädel auch der am meisten menschenähnlichen Affen dem Menschen unähnlicher". Das fossile Individuum nun, das, wie aus der vollständigen Verschmelzung der Schädelnähte hervorgeht, bereits sehr alt war, besass eine Schädelwölbung und Augenbrauenbogen, wie sie meist nur beim Schimpanse gefunden werden, wenn dieser sich in jener Entwickelungsphase befindet, die man mit der eines neunjährigen Menschenkindes vergleichen kann. [6]) Die Form des Hirnschädels ist menschenähnlicher als die des erwachsenen Schimpanse, und dies muss deshalb auch mit dem

[1]) R. Hartmann, Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im Vergleich zur menschlichen. Leipzig 1883, p. 64, Fig. 18.

[2]) A. D. Bartlet (On a female Chimpanzee now living in the Society's Gardens. Proceed. Zool. Soc. of London, 1885, p. 673—675, mit Abbildung) sagt von einem Exemplar dieser Art (?), dass es sich unter Anderem auszeichnet, durch den »more elevated skull" und seine »intelligence far above that of the ordinary chimpanzee".

[3]) C. Giacomini, Sul cervello di un chimpansé. Torino 1886.

[4]) Vergl. R. Froriep, Die Charakteristik des Kopfes, nach dem Entwickelungsgesetz desselben. Berlin 1845 — und R. Virchow, Menschen- und Affenschädel. Berlin 1870.

[5]) L. c., p. 23.

[6]) W. Vrolik, Recherches d'anatomie comparée sur le chimpansé. Amsterdam 1841, Pl. I. — Vergl. auch Tab. XX, Fig. 24 l. c. bei Bischoff.

Gesichtsschädel der Fall gewesen sein; das Gebiss muss weniger entwickelt gewesen sein als das des Schimpanse, obwol es bei diesem schon mehr in Rückbildung begriffen ist als bei den übrigen lebenden Anthropoidenarten. Nach der Wölbung seines Schädeldaches, nach der Form der Stirne sammt den *Arcus supraciliares*, und auch nach der Form des Hinterhauptes steht das Fossil sogar nur wenig tiefer als die diluvialen Menschenschädel des Neanderthales und von Spy (Schädel N°. 1). Die früher besprochene Höhe des Schädelgewölbes ist bei diesen ungefähr zwei und ein halb mal in der Länge enthalten. Nach Huxley's Angabe [1]) beträgt die Länge des Neanderschädels 8 inches = 202 m.M., die Breite 5.75 inches = 146 m.M., der Längenbreitenindex 72, die Höhe des Scheitels über der Sagittallinie 3.4 inches = 86 m.M. Das Verhältniss zwischen Länge und Höhe ist demnach 2.4 : 1. Der Schädel N°. 1 von Spy, welcher dieselbe Bildung zeigt wie der Neanderthal-Schädel, ist sogar noch ein wenig länger (Breitenindex = 70) und niedriger. [2]) Von Mayer und Virchow haben jedoch — meiner Meinung nach überzeugend — nachgewiesen, dass die Skeletteile des Neanderthal-Menschen (und dasselbe gilt für N°. 1 von Spy) krankhaft verändert sind. Ein Vergleich mit diesen Schädeln kann deshalb nur sehr wenig Wert haben; ihre Capacität ist keineswegs gering, und normal gebildete Individuen derselben Rasse zeigen höhere Schädelformen.

Von nicht geringer Bedeutung ist die Thatsache, dass bei dem fossilen Schädel von Java die höhere Wölbung viel mehr auf Rechnung des Stirnteils als der hinteren Hälfte des Schädels kommt; diese letztere unterscheidet sich dadurch relativ nicht so sehr von der von *Anthropopithecus* und namentlich von der von *Hylobates*.

Der Stirnteil ist an der Stelle der früheren *Sutura frontalis* etwas kielförmig erhaben; dieser Kiel geht an der verstrichenen *Sutura coronalis* in einen flachen vierseitigen Höcker über, von dem aus er sich noch eine kurze Strecke weit, dem Verlauf der früheren *Sutura sagittalis* folgend, fortsetzt. Diese Bildung scheint darauf hinzuweisen, dass die *Sutura frontalis* erst bei relativ vorgeschrittenem Alter in Synostose übergegangen ist. Beim Schimpanse scheint diese Verwachsung der Stirnnaht schon in sehr frühem Alter zu Stande zu kommen. [3]) Eine solche Scaphocephalie kommt namentlich bei erwachsenen weiblichen Schimpansenschädeln, jedoch mehr an der Stelle der *Sutura sagittalis*, sehr oft vor. [4])

Von den *Lineae temporales superiores* ist an der etwas verwitterten Oberfläche des Schädels nichts zu bemerken; jedenfalls müssen sie sehr schwach gewesen sein, und, wie

---

[1]) Th. H. Huxley, Evidences as to Man's Place in Nature. London 1863. Deutsch: J. V. Carus, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Braunschweig 1863, p. 159.

[2]) J. Fraipont et M. Lohest, La race humaine de Néanderthal ou de Canstadt en Belgique. Recherches ethnographiques sur des ossements humains découverts dans les dépots quaternaires d'une grotte à Spy. Gant 1887, p. 21, 58, 97 und Fig. 1, 10 und 13.

[3]) W. Vrolik, o. c., p. 3.

[4]) R. Hartmann, o. c., p. 111

an den *Processus jugales* des Stirnbeins zu sehen ist, relativ viel weiter von der Mittellinie verlaufen sein, als dies sogar beim weiblichen Schimpansenschädel von BISCHOFF [1]) und bei dem von mir untersuchten der Fall ist.

Obwol die *Processus jugales* der Schläfebeine nicht erhalten sind, so darf man doch aus dem noch vorhandenen Teile der Wurzel dieses Fortsatzes an der rechten Seite schliessen, dass sie seitlich relativ weniger hervorragten als beim erwachsenen Schimpanse.

Das Hinterhauptbein biegt an der wenig markirten *Protuberantia occipitalis externa* und der *Lineae nuchae superior* nicht so allmählich, sondern viel schärfer nach vorne um, als beim erwachsenen Schimpanse, so dass ebenso wie beim jungen männlichen Schimpanse, beim jungen Gorilla und auch bei den erwachsenen Gibbons, ein *Torus occipitalis transversus* entsteht. Erst am Felsenbein muss dieser gewissermassen kammförmig hervorgeragt haben. [2]) Die *Linea nuchae inferior* muss, wie bei den Gibbons, ziemlich nahe der *L. n. superior* verlaufen sein und bildete, wie bei jener Gattung, mit dieser und der *Protuberantia occipitalis externa* eine querlängliche Erhabenheit. [3]) Das *Planum occipitale* und das *Planum nuchale* des Hinterhauptbeins haben dieselbe Form wie bei *Hylobates*. Unterhalb der *Linea nuchae inferior* ist die letztgenannte Fläche zu einer scheinbar unpaaren Grube vertieft, in welcher die Daumenspitze genügend Raum findet. An dieser Stelle ist die äussere Compacta mit der *Linea nuchae mediana* nicht erhalten; demnach muss die Grube am unversehrten Schädel weniger tief und paarig und dem entsprechenden Teil bei den Gibbons ähnlich gewesen sein. Beim Schimpanse und Orang-Utan verlaufen die *Lineae nuchae superior* und *inferior* in weit grösserer Distanz von einander und ist das *Planum nuchale* stärker gebogen, nicht so flach wie bei der fossilen Form und bei den Gibbons. Von grosser Wichtigkeit ist der Umstand, dass, wie aus der umstehenden Figur zu ersehen ist, diese Fläche — namentlich ihr unterhalb der *Lineae nuchae inferiores* gelegener Teil — bei der fossilen Form eine viel bedeutendere Neigung besitzt, als bei den Anthropoiden. Durch diese stärkere Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptbeins nähert *Pithecanthropus* sich dem Menschen, und wie beim Menschen muss diese Bildung zweifellos mit einer stärkeren Krümmung der Achse des Centralorgans und bedeutenderem Volum des Grosshirns und mit der aufrechten Körperhaltung, wie sie im Folgenden aus dem Bau des Femur gefolgert wird, in Beziehung gebracht werden.

---

[1]) In soweit dies an Tab. XI, o. c. zu erkennen ist.

[2]) Vergl. R. HARTMANN, o. c., p. 67.

[3]) Der Raum zwischen der oberen und unteren Nackenlinie des Hinterhauptbeins dient beim Menschen dem *Musculus semispinalis capitis* (*Complexus*) zur Insertion. Ich war nicht in der Lage den Muskel bei *Hylobates* zu untersuchen; doch lässt die geringe Grösse jener Insertionsfläche bei diesem Genus und bei *Pithecanthropus* vermuten, dass dieser Kopfstrecker, im Zusammenhang mit der relativ geringeren Schwere des Gesichtsschädels, bei den genannten Gattungen schwächer ist resp. war, als bei den übrigen Anthropoiden.

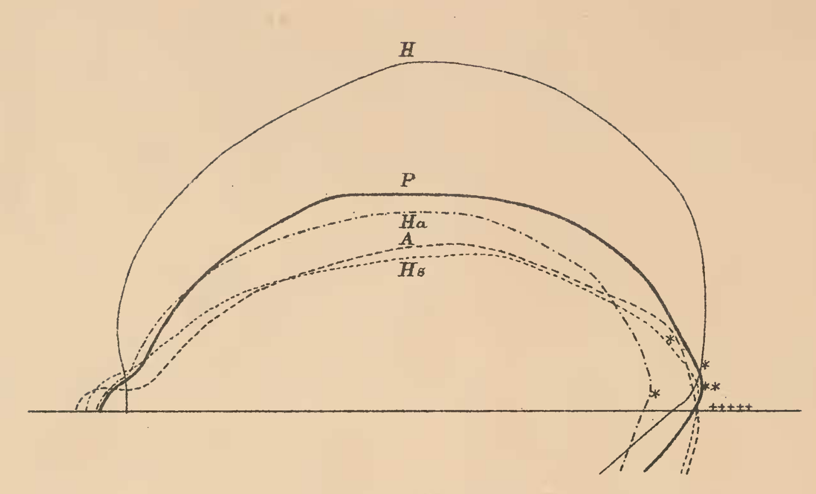


Fig. 2.
Profil des Schädels von *Pithecanthropus* (P) in Vergleichung mit jenen von *Anthropopithecus troglodytes* (A), von *Hylobates agilis* (Ha), von *Hylobates syndactylus* (Hs) und vom (europäischen) Menschen (H). [1])
* *Protuberantia occipitalis externa*; + *Linea nuchae inferior.*

Hinsichtlich der relativen Lage des *Foramen occipitale* an der Schädelbasis ist mit Sicherheit nichts Näheres zu sagen, als dass sie sich jedenfalls nicht v i e l weiter nach vorne befand, als bei den Anthropoiden.

Die cerebrale Schädelhöhle ist grösstenteils mit einer Steinmasse gefüllt, die zu entfernen noch nicht Gelegenheit war. Ihr sagittaler Durchmesser beträgt 155 m.M. Die grösste sagittale Tiefe eines jeden *Sinus frontalis* ist 24 m.M. Bei einem jungen Schimpansenschadel [2]) betrug die Länge aussen 128 m.M., die der Schädelhöhle 108 m.M. Die *Sinus frontales* waren demnach bei dem a l t e n fossilen Individuum verhältnissmässig nicht stärker entwickelt.

Die Dicke des unversehrten Schädelknochens beträgt am *Planum nuchale,* ein wenig unterhalb der *Linea nuchae inferior* des Hinterhauptbeins 4.5 m.M.; an derselben Stelle ist sie beim weiblichen Schimpanse 3 m.M. und bei *Hylobates syndactylus* (♂) 2.5 m.M.; diese Dicke ist also, im Verhältniss zur Länge und Breite des Schädels, bei der fossilen ebenso gross wie bei jenen lebenden Formen.

Wie schon gesagt wurde, weicht der fossile Schädel durch seine besonders grossen Dimensionen, die starke Neigung seines *Planum nuchale* und gewissermaassen durch seine hohe Wölbung bedeutend von dem aller Anthropoiden ab und nähert sich dem Menschen.

---

[1]) Die Figur zeigt zugleich, dass das Schädelgewölbe bei Hylobates nicht niedriger ist, als beim Schimpanse. Das Profil Hs ist dasjenige eines sehr gewöhnlichen Siamang-Schädels, Ha rührt allerdings von dem erwähnten sehr hoch gewölbten Ungko-Schädel her.

[2]) R. Hartmann, o. c., p. 116.

Nach Bischoff [1]) ist die Länge des Schädels bei

Anthropopithecus troglodytes.		*Gorilla savagei.*		*Simia satyrus.*	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
137	138	183—200	156	130—133 (167)	118

Hierzu muss bemerkt werden, dass bei all diesen Arten — namentlich beim Orang-Utan und im höchsten Grade beim Gorilla — bei den Männchen, bei den Gorilla auch bei den Weibchen, die erwähnte Längendimension durch die Muskelkämme des Hinterhauptes um ein Bedeutendes vergrössert wird. Bei dem alten männlichen Gorillaschädel von 183 m.M. Länge, dürfen nur 117 m.M. für den inneren Schädelraum gerechnet werden, und dieser wird auch dann nicht grösser, wenn das äussere Maass des Schädels noch mehr zunimmt; bei dem alten männlichen Orang-Utan mit 140 m.M. äusserer Schädellänge ist — trotz der bei dieser Art, wegen des schmalen Augenhöhlenseptums, geringeren Entwickelung der *Sinus frontales* — die Länge der Schädelhöhle blos 114 m.M. [2])

Von der grössten Wichtigkeit ist jedoch der Vergleich der Capacität des Schädels; diese übertrifft nicht nur die des Schimpanse, sondern auch die des grössten jemals angetroffenen Gorillaschädels in sehr ansehnlichem Maasse, so dass der »klaffende Abgrund", der in dieser Hinsicht zwischen den höchsten Menschenaffen und dem Menschen bestand, ganz ausgefüllt wird.

Rauminhalt der Schädelhöhle.
(In c.M.³).

	Anthropopithecus troglodytes.		*Gorilla Savagei.*		*Simia satyrus.*		*Hylobates syndactylus.*		*Hylobates agilis.*
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂ I	♂ II	♂
Nach Bischoff [3]) . . .	410—460	345—355	465	425—465	370	325	—	—	—
» Ranke [4]) Mittel	409	392	498	458	426	406	—	—	—
» Ranke [4]) Maxim.	469	413	605	563	464	—	—	—	—
» Dubois	—	365	—	—	—	—	135	140	133

Nach Welcker's genauen neueren Messungen ist der mittlere Schädelinhalt des Menschen bei den europäischen Völkern und den meisten mongolischen Stämmen 1400—1500 c.M.³, und der anderer Rassen (Malayen, Papuas, Australier, Neger, Amerikaner)

[1]) Bischoff, o. c., p. 50, 54, 57 und 60.
[2]) R. Hartmann, o. c., p. 116.
[3]) Bischoff, o. c., p. 76. — Bei einem ungewöhnlich grossen (♀) Orang-Utan 375 c.M.³
[4]) Vergl. J. Ranke, Der Mensch, Leipzig 1887. Bd. I, p. 393.

2

im Durchschnitt blos 50—100 c.M.³ geringer.[1]) Beim Gorilla, der unter den lebenden Arten der Menschenaffen den grössten durchschnittlichen Schädelinhalt besitzt, beträgt dieser demnach nur etwa e i n D r i t t e l vom mittleren Inhalt des Menschenschädels, und der grösste Inhalt, den man bei dieser Art, das ist also bei den Anthropoiden im Allgemeinen, gemessen hat, beträgt nur etwa z w e i F ü n f t e l vom mittleren Schädelinhalt des Menschen. Berücksichtigt man dabei ausserdem noch, dass der Körper und namentlich der Rumpf dieses Anthropoiden um soviel grösser ist, als der des Menschen,[2]) dann erscheint wirklich, was die Grösse des Schädelinnenraums und des Gehirns betrifft, der Abstand zwischen diesem lebenden Anthropoid und dem Menschen sehr gross. Im Verhältniss zu seiner Körpergrösse nimmt der Schimpanse, der auch noch in anderer Hinsicht unter den lebenden Anthropoiden am höchsten steht, eine etwas günstigere Stelle ein, doch bedeutet das Wenige, wodurch er sich auf diese Weise dem Menchen nähert, nichts im Vergleich zu dem grossen Abstand, der ihn von diesem trennt.

Anders steht es mit dem fossilen Schädel. Obwol der Körper der betreffenden Art, wie aus der Betrachtung des Femur hervorgehen wird, nicht grösser war als der des Menschen und denselben Bau besass, so betrug der Rauminhalt ihrer Schädelhöhle etwa doppelt so viel als der des Gorilla.

Man kann diesen Inhalt in der Weise berechnen, dass man die linearen Maasse mit denen von möglichst gleichgeformten Schädeln von *Anthropopithecus* und *Hylobates* vergleicht. Die sexuellen Unterschiede des Schädels sind bei diesen zwei Gattungen nur unbedeutend. Abgesehen von der geringeren Wölbung und den etwas grösseren *Sinus frontales* stimmt der von Bischoff abgebildete männliche Schimpansenschädel in seiner Form mit dem fossilen Schädel ziemlich genau überein, der, wenn man von den Eigentümlichkeiten, d u r c h d i e e r g r ö s s e r w i r d, absieht, nach dem Schimpansentypus gebaut ist. Seine Länge und Breite verhalten sich zu denen bei diesem mittelmässigen Schimpansenschädel wie 1.33 : 1. Lässt man die erwähnten Eigentümlichkeiten, die ihn g r ö s s e r machen, unberücksichtigt, dann muss sein Inhalt sich zu dem des männlichen Schimpansenschädels verhalten wie $1.33^3 : 1$; der fossile Schädel muss demnach w e n i g s t e n s 2.353 mal grösser sein. Jedoch ist die Höhe der Schädelwölbung von grossem Einfluss auf die Capacität des Schädels, was z. B. daraus hervorgeht, dass der Inhalt des Binnenraums des von Bischoff abgebildeten weiblichen Schimpansenschädels, bei sonst gleichen Dimensionen, hauptsächlich wegen seiner geringen Wölbung und zum Teile auch durch die stärkere Entwickelung der Sinus frontales, 55 c.M.³ oder über 1/7 weniger beträgt als

---

[1]) H. Welcker, Die Kapazität und die drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel bei den verschiedenen Nationen. Archiv für Anthropologie. Bd. 16, p. 1. Braunschweig 1885. Vergl. Ranke, o. c. II, p. 228.

[2]) Nach Ranke (Der Mensch, Bd. II, p. 227) ist die absolute Grösse des Gehirns gerade proportionirt zur Länge (Masse) des Rumpfes, nach O. Snell (Die Abhängigkeit des Hirngewichts von dem Körpergewicht und den geistigen Fähigkeiten. Archiv für Psychiatrie. Bd. 23, p. 436) zur Oberfläche des Körpers.

der des männlichen. Man kann darum annehmen, dass der Inhalt der Schädelhöhle bei der fossilen Form w e n i g s t e n s 2.4 mal so gross war, als bei dem erwähnten männlichen Schimpansenschädel. Letzteren bestimmte BISCHOFF zu 410 c.M.³, was mit dem oben angegebenen, von RANKE nach 7 Exemplaren berechneten, mittleren Inhalt des Binnenraums des männlichen Schimpansenschädels übereinstimmt; als Rauminhalt des fossilen Schädels findet man also als Minimum 984 c.M.³ Zu einem ungefähr gleichen Resultate führt ein Vergleich mit dem Schädel von *Hylobates syndactylus*. Am meisten nähert sich Schädel II, abgesehen von den relativ weniger entwickelten *Sinus frontales*, dem Schimpanse, und stimmt, abgesehen von der geringeren Wölbung, auch mit dem fossilen Schädel sehr gut überein. Man braucht sich die Glabella blos 2 m.M. weiter vorne liegend zu denken, um, in der Norma verticalis, die Uebereinstimmung mit dem fossilen Schädel vollkommen zu machen.

Die Maasse werden dann:

	Länge.	Grösste Breite.	Breiten-index.	Temporale Breite.	Höhe der Wölbung.	Verhältniss Länge zu Höhe.	Inhalt Schädel-höhle.
Pithecanthropus erectus	185	130	70	90 [1]	62	3	—
Anthropopithecus troglodytes ♂	137	98	71.5	—	38	3.6	410
Hylobates syndactylus ♂ I . . .	100	70	70	52	22	4.5	135
» » ♂ II . .	(95)	68	(70)	48	27	3.5	140

Nimmt man an, dass die Wölbung des fossilen Schädels relativ nicht stärker wäre als bei *Hylobates syndactylus* II, dann würden alle linearen Dimensionen des fossilen Schädels sich zu denen des Schädels der eben genannten Art verhalten wie 1.92 : 1, und der Inhalt der Schädelhöhle von *Pithecanthropus* hätte demnach $140 \times 7.078 = 991$ c.M.³ betragen.

Schädel I von *Hylobates syndactylus* stimmt in der Norma verticalis noch etwas besser mit dem fossilen Schädel überein (vergl. Fig. 2 auf p. 8) und hat überdies ebenso stark entwickelte *Sinus frontales*, ist jedoch v i e l niedriger gewölbt. Es ist darum belehrend, dass, wenn der Inhalt des Binnenraums des fossilen Schädels nach diesem niedrigen Schädel berechnet wird, er nur 855 c.M.³ betragen hätte — so gross ist der Einfluss der geringeren Bogenhöhe des Schädelgewölbes!

Man wird deshalb die wirkliche Grösse, die der Binnenraum des fossilen Schädels besessen hat, zu m e h r a l s 1000 c.M.³ anschlagen müssen, das ist ü b e r z w e i D r i t t e l des Rauminhaltes einer mehr als mittelgrossen menschlichen Schädelhöhle. —

[1]) Dieser Durchmesser muss am unversehrten Schädel etwa 4 m.M. grösser gewesen sein.

Aus der obigen Beschreibung und aus den Vergleichen geht hervor, dass das fossile Schädeldach eine Art andeutet, die in ein anderes Genus als *Gorilla, Simia* und *Homo* eingereiht werden muss; diesem letzteren nähert es sich durch seine absolute Grösse und Wölbung, zeigt jedoch grosse Uebereinstimmung mit *Anthropopithecus* und, der Form nach, noch mehr mit *Hylobates*. Dass bei dem fossilen Schädel viel grössere Maasse und eine höhere Wölbung des Hirnschädels gefunden werden als bei *Hylobates*, ist an sich noch kein genügendes Criterium um ihn von diesem Genus auszuschliessen. Sicher ist auch, dass die fossile Art nicht mit *Anthropopithecus troglodytes* und noch weniger mit einer der jetzt lebenden *Hylobates*arten identisch gewesen sein kann; einer derartigen Annahme widerspricht die soviel bedeutendere Grösse des Hirnschädels. *A. sivalensis* war nur wenig grösser als der afrikanische *Anthropopithecus*,[1]) so dass auch eine Identität mit dieser pliocänen Species ausgeschlossen ist. Diese letztere nähert sich, wie die fossile Form von Java, den *Hylobates*arten und »in a small degree" auch dem Menschen, wurde aber von Lydekker unter die Gattung *Anthropopithecus* gereiht.[2]) Sicher bestand zwischen dieser javanischen Form und dem genannten Siwalik-Schimpanse eine engere Verwandtschaft als mit der lebenden Art, und es ist sogar wahrscheinlich, dass die pleistocäne Form von Java von dieser pliocänen Form von Vorderindien abstammt — eine Ansicht die sich gründet auf die erwähnte, beiden Formen gemeinsamen Annäherung an *Hylobates* und auch, gewissermaassen, an den Menschen. Dies wäre dann in Uebereinstimmung mit dem, was man bei anderen Arten der pleistocänen javanischen- und deren Schwesterfauna aus den Narbadaschichten beobachtet. — Aus dem Schädelbefunde allein geht jedoch nicht hervor, dass die fossile Form nicht zum Genus *Anthropopithecus* oder zu *Hylobates* gehören kann. Aber aus der Untersuchung des Femur desselben Individuums ist abzuleiten, dass die Körpergrösse derjenigen der drei lebenden grossen Anthropoidengattungen entspricht, bei welchen der mittlere Rauminhalt der Schädelhöhle unter den einzelnen Genera, und die Unterschiede dieser Mittelwerte van den individuellen Maximis keinen grösseren Schwankungen als um ein Viertel dieses Inhalts unterworfen sind. Dagegen ist der Schädelinhalt der fossilen Form zwei mal so gross als der des grössten Anthropoidenschädels — ein relativer Unterschied (mit Bezug auf die Körpergrösse), der so gross ist, dass er die Zugehörigkeit zu einer anderen Gattung als sicher, und selbst die Zugehörigkeit zu einer andern Familie als wahrscheinlich erscheinen lässt, denn innerhalb der Familie der *Simiidae* variirt auch der relative Unterschied nur sehr wenig.

---

[1]) Die Siwalik-Art war ungefähr um $^1/_{12}$ grösser als ein mittelmässiger Schimpanse (Lydekker, Palaeontologia Indica. Ser. X. Indian Tertiary and Posttertiary Vertebrates. Vol. 4, Calcutta 1886, p. 3).

[2]) R. Lydekker, Palaeontologia Indica. Ser. X. Vol. IV, p. 2—4. Vergl. auch: Records of the Geol. Survey of India. Vol. XII. 1879, p. 33—41, wo diese Specles zum ersten Male, unter dem Namen *Palaeopithecus sivalensis*, beschrieben ist, und: W. H. Flower and R. Lydekker, An Indroduction to the Study of Mammals living and extinct. London 1891, p. 738, wo der Gattungsname *Anthropopithecus* an Stelle von *Troglodytes* angenommen wird.

Der Unterschied der Schädelcapacität von der des Menschen ist nur halb so gross als von derjenigen des Gorilla, der unter den Anthropoiden absolut den geräumigsten Schädel besitzt. Jedoch durch seine Form nähert sich der fossile Schädel mehr dem Typus der Anthropoiden als dem des Menschen. Dadurch wird es wahrscheinlich, dass man die fossile Form auch nicht unter die Familie der *Hominidae* einreihen darf.

Die Capacität des fossilen Schädels ist ungefähr gleich dem »physiologischen Minimum", das man beim Menschen beobachtet hat, doch diese Thatsache hat keine besondere Bedeutung, da beim Menschen dieser minimale Schädelinhalt stets mit einem sehr kleinen Körper gepaart zu sein scheint.

Die Abwesenheit aller Kämme, die schwache Entwickelung und der gegenseitige Abstand, die die *Lineae temporales superiores* [1]) besessen haben müssen, ein Abstand, der verhältnissmässig grösser war als beim weiblichen Schimpanse und selbst bij den weiblichen *Hylobates*, lassen vermuten, dass der Schädel einem weiblichen Individuum angehört hat.

Molaris. — Die *Corona* des ganz wolerhaltenen rechten $\underline{M.3}$ (Tafel II, Fig. 6 und 6a) hat, auf der Kaufläche betrachtet, die Form eines ungleichseitigen Dreiecks mit einer lateralen und zwei medialen abgerundeten Ecken. Die nach vorne gewandte Basis dieses Dreiecks ist (offenbar in Folge eines sehr genauen Anschlusses an $\underline{M.2}$) ein wenig concav. Der transversale Durchmesser der Corona beträgt an dieser Basis 15.3 m.M., der grösste sagittale Durchmesser (an der Innenseite) ist 11.3 m.M., lateralwärts ist die Krone jedoch viel schmäler; sie ist deshalb in der Richtung von vorne nach hinten sehr kurz. Dies ist dem Umstande zuzuschreiben, dass einerseits die beiden vorderen Höcker oder Spitzen ziemlich gut entwickelt sind, dass andrerseits aber der hintere mediale Höcker sehr reducirt und der hintere laterale fast gar nicht zur Entwickelung gekommen ist. Im Zusammenhang mit dieser geringen Entwickelung der Krone ist die Verbindungsleiste zwischen dem vorderen medialen und dem hinteren lateralen Höcker nicht vorhanden, und zeigen die Gruben der Kaufläche auch keineswegs die typische Form, sondern sind ganz unregelmässig.

Obwol der Zahn von einem alten Individuum herrührt, ist die Kaufläche blos an einzelnen Stellen etwas abgenützt.

Die Krone ist an der Kaufläche gleichsam zusammengeschnürt und infolge dessen ist ihr Umfang (ausser an der Vorderseite) rund erhaben und zeigt zahlreiche feine senkrechte Falten. Dieser Umfang ist durchschnittlich nur 5 bis 6 m.M. hoch. Von einem *Cingulum*, wie es beim Schimpanse, jedoch weniger deutlich beim ♀, an der Basis des vorderen medialen Höckers der oberen Molares vorkommt, [2]) ist hier keine Spur zu sehen.

---

[1]) Nach Bischoff kommen beim ♂ Schimpanse die beiden *Lineae temporales* auf dem Scheitel zusammen (l. c., p. 55), jedoch erst im höheren Alter und blos auf geringe Länge (p. 65). — Bei den Gibbons bleiben, auch bei den Männchen, die linker- und rechterseitigen Linien in bedeutender Distanz von einander.

[2]) R. Owen, Anatomy of Vertebrates. London 1866. Vol. III, p. 320.

Der Zahn besitzt zwei stark divergirende und ziemlich schief nach hinten aufsteigende Wurzeln. Diese schiefe Richtung der Wurzeln ist zweifellos dem Umstand zuzuschreiben, dass in sagittaler Richtung im Kiefer für sie nur wenig Raum verfügbar war. [1]) Die mediale Wurzel ist, vom *Collum* an gemessen, 13 m.M., die laterale 15 m.M. lang. Die mediale ist transversal einfach comprimirt, die laterale an der Innenseite breit und tief gefurcht, was dadurch zu erklären ist. dass sie durch Verschmelzung einer vorderen kürzeren und einer hinteren längeren Wurzel entstand, die beide von vorne nach hinten comprimirt waren.

Die ganze Form des Zahnes deutet an, dass er, trotz seiner grossen Breite, in sagittaler Richtung eine starke Rückbildung erlitten hat, woraus man schliessen kann, dass das ganze Gebiss in demselben Sinn rückgebildet war.

Dass der Zahn von einer menschenähnlichen Form herstammt, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Von dem entsprechenden Molaris des Menschen unterscheidet dieser fossile sich, ausser durch seine absolute Grösse und die stärkere Rugosität der Kaufläche, dadurch, dass beim *Dens sapientiae* des Menschen in der Regel gerade der hintere mediale Höcker am meisten rudimentär ist. [2]) Die Retrogression der Krone und Wurzel ist jedoch quantitativ ebenso gross als dies beim Menschen Regel ist. Der *M.3* des Gorilla übertrifft durch seine Entwickelung noch die beiden anderen Molares des Oberkiefers, und auch beim Orang-Utan ist dieser Zahn besser entwickelt als der fossile, und die Rugosität der Kaufläche stärker. Dagegen befindet sich *M.3* beim Schimpanse in einem Zustand von Rückbildung; auch bei dieser Art sind die beiden hinteren Spitzen der Krone, und van diesen namentlich die laterale, wie auch die schiefe Verbindungsleiste weniger entwickelt. [3]) Sowol bei *Anthropopithecus sivalensis* als auch bei *A. troglodytes* sind die beiden hinteren Spitzen noch deutlich zu erkennen. [4]) Auch bei *Hylobates syndactylus* finde ich in einzelnen Fällen diese hinteren Spitzen weniger entwickelt, und, ist diese Rückbildung sehr stark ausgeprägt, dann betrifft sie auch hier wieder hauptsächlich die laterale Spitze. An dem oben erwähnten, aussergewöhnlich hochgewölbten Schädel von *Hylobates agilis* befindet sich *M.3* genau im selben Grade und auf dieselbe Weise in Rückbildung, wie der fossile Zahn; [5]) für *M.3* ist im Oberkiefer fast kein Platz; seine Zahnreihen convergiren nach vorne mehr als sie es bei diesem Genus gewöhnlich thun, und *M.2* liegt mehr nach aussen als Regel

---

[1]) Dasselbe sah ich an dem oben erwähnten Schädel von *Hylobates agilis.*

[2]) E. Mühlreiter, Anatomie des menschlichen Gebisses. Leipzig 1870, p. 37.

[3]) R. Owen, Odontography. London 1840—1845, p. 446 und Taf. 118, Fig. 1.

[4]) Owen, Odontography. Tafel 118, Fig. 1; Bischoff, o. c., Tab. VII und XVII; R. Lydekker, Palaeontologia indica. Ser. X, Vol. IV, Taf. I, Fig. 1 und 2.

[5]) Duvernoy (Caractères anatomiques des grands singes pseudo-anthropomorphes, Archives du Muséum d'histoire naturelle. T. 8) und J. H. F. Kohlbrügge (Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates. p. 198, in: Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien von Max Weber. Leiden 1891) beobachteten dieselbe Retrogression bei *H. lar.*

ist. Immer ist auch bei *Hylobates* der obere hintere Molarzahn kleiner als der zweite; starke Rückbildung von M.3 findet sich jedoch bei *Hylobates* nicht so regelmässig als angeblich bei *Anthropopithecus*. Die Uebereinstimmung, die hinsichtlich der relativen Rückbildung der beiden hinteren Spitzen von M.3 zwischen diesen Genera und der fossilen Form besteht, und der Unterschied zwischen letzterer und dem Menschen, stehen gewiss im Zusammenhang mit der Lage dieses Zahnes mit Bezug auf M.2. Bei *Anthropopithecus* und *Hylobates* liegt M.3 nach innen, beim Menschen nach aussen von M.2; diejenige Spitze, der die geringste Function zukommt, ist also immer die rudimentärste. Wir dürfen deshalb annehmen, dass bei der fossilen Form das Gebiss, trotz seiner, allem Anscheine nach, stärkeren Retrogression, von demselben Typus war wie bei den zwei genannten Anthropoidengattungen, und dass es noch nicht die Hufeisenform besass, welche das menschliche Gebiss charakterisirt, obwol es dieser doch etwas näher kam.

Der grosse transversale Durchmesser, die Kürze in der Richtung von vorne nach hinten und die um so viel bedeutendere Rückbildung, sowol der hinteren Spitzen der Krone als auch der Wurzeln, unterscheiden die fossile Art aber auch mit grosser Wahrscheinlichkeit von jenen zwei Species von *Anthropopithecus*.

Die Dimensionen der Krone von M.3 sind:

	Pithecanthropus erectus.	*Anthropopithecus sivalensis* ♂.	*Anthropopithecus troglodytes* ♂. [1]
Sagittaler Durchmesser	11.3 m.M.	10.4	8.9
Transversaler Durchmesser	15.3	11.6	12.1

Im transversalen, nicht verminderten Durchmesser ist also der Zahn (obwol wahrscheinlich von einem ♀) viel grösser als der der beiden *Anthropopitheci*. Da er jedoch einer stärkeren Rückbildung unterworfen war, als dies bei *Anthropopithecus troglodytes* der Fall ist, so kann man aus dem Umstande, dass er dennoch eine grössere Breite besitzt, schliessen, dass der Schädel bedeutend grösser war als bei jener lebenden Art. Die für *A. troglodytes* angegebene Breite des Zahns ist der der beiden anderen Molares ungefähr gleich. Aus dem Verhältniss der Mahlzahnbreite bei diesen lebenden Species zu der bei der javanischen Art lässt sich demnach schliessen, dass die letztere einen um w e n i g s t e n s ein Viertel grösseren Schädel besass, welches Resultat mit den wirklich beobachteten Schädeldimensionen gut übereinstimmt. Diese Uebereinstimmung macht es wahrscheinlich, dass das Gebiss zwar kürzer aber nicht schmäler geworden war, wie man auch a priori erwarten durfte. Bei *A. sivalensis* ist M.3 schmäler als die übrigen Molares des Oberkiefers, doch war, wenn man nach diesen zwei vorderen Molares rechnet, diese Art blos wenig ($^1/_{12}$) grösser als die afrikanische. Auch durch die vollständige Abwesenheit jenes

---

[1] R. Lydekker, Further Notices of Siwalik Mammalia. Records Geol. Survey of India. Vol. 12, 1879. p. 35 und: Palaeontologia Indica. Ser. X. Vol. 4, p. 3:

A. sivalensis, $^{41}/_{106}$ inches = 10.4 m.M., $^{46}/_{100}$ inches = 11.6 m.M.

A. troglodytes, $^{35}/_{120}$ inches = 8.9 m.M., $^{48}/_{100}$ inches = 12.1 m.M.

erwähnten *Cingulum*, das man sowol bei *A. sivalensis* als auch bei *A. troglodytes* (bei diesem anscheinend immer) findet, weicht die javanische Form von diesen beiden Species ab.[1]) Endlich unterscheidet die javanische Form sich von *A. sivalensis* und *A. troglodytes* noch durch die Verschmelzung der beiden äusseren Wurzeln von *M.3*, die bei den genannten Arten getrennt sind.[2])

Doch könnten alle diese Abweichungen, obwol dies sehr unwahrscheinlich ist, individuelle sein. Urteilt man blos nach diesem Zahn (dem einzigen Rest, der einen directen Vergleich mit der Siwalik-Art ermöglicht) dann geht man doch am sichersten, wenn man die Arten trennt, es aber unentschieden lässt ob die javanische Form unter das Genus *Anthropopithecus*, unter *Hylobates* oder unter einen neuen Genus gerechnet werden muss; keinesfalls darf sie zum Genus *Homo* gebracht werden.

Von den zwei übrigen bekannten fossilen *Simiidae* nimmt *Dryopithecus* seinem Unterkiefer und Gebiss zufolge nicht den höchsten, wie man früher glaubte, sondern den niedrigsten Rang in der Reihe der Menschenaffen, nächst den *Cercopithecidae* ein,[3]) und ist *Pliopithecus* wahrscheinlich identisch, zum mindesten sehr nahe verwandt mit *Hylobates*.

Aus der ungewöhnlich starken Rückbildung von *M.3* kann man, wie schon oben gesagt wurde, auch auf eine starke Rückbildung des Gebisses in sagittaler Richtung schliessen, und hierdurch wird also bestätigt, was schon aus der verhältnismässig schwachen Entwickelung der *Sinus frontales* des Schädels gefolgert wurde. Die Rückbildung des Zahns ist so bedeutend, dass dadurch die Annahme, dass das fossile Individuum ein weibliches war, noch etwas an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Femur. — Das linke Oberschenkelbein (Tafel II, Fig. 1 bis 5 und umstehend Fig. 3) ist nur wenig beschädigt; am oberen Ende fehlt der grösste Teil vom Rande des Kopfes und ein Stückchen vom Hinterrande des *Trochanter major*, am unteren Ende ist beim Ausgraben ein Stück aus der *Fossa poplitea* und ein kleineres von der vorderen Ecke des *Condylus medialis* verloren gegangen. Der Knochen rührt von einem erwachsenen Individuum her; die Ossification aller seiner Teile war vollkommen abgelaufen, das Oberflächenrelief ist scharf ausgedrückt. Er besitzt an der Hinten-Innenseite unter dem *Trochanter minor* eine ziemlich grosse Knochenwucherung.

Als wirkliches »Schlüsselbein" der Skeletmechanik verdient das Femur eine genauere Beschreibung.

In seinen Dimensionen und in seiner Gestalt zeigt es eine so grosse Uebereinstimmung mit diesem Stützpfeiler des Körpers beim Menschen, dass es auf den ersten

---

[1]) R. Owen, Anatomy of Vertebrates. Vol. 3, p. 320, und: Lydekker, Palaeontologia Indica. Ser. X, Vol. 4, p. 3.

[2]) Vergl. Owen, Odontography, p. 454 und Lydekker, Palaeont. Indica. Ser. X, Vol. 4, Tafel I, Fig. 1a.

[3]) A. Gaudry, Le Dryopithèque. Mémoires de la Société Géologique de France. Paléontologie. T. 1. 1890, p. 5—11. Taf. 1, und: Comptes rendus de l'Académie des Sciences. T. 110. Paris 1890, p. 373—376.

Blick scheint, als ob es sich von diesem gar nicht unterscheide. Bei näherer Betrachtung aber finden sich Verschiedenheiten. Jener Aehnlichkeit wegen erscheint es angemessen der Beschreibung jedes einzelnen Teiles dieses Femur unmittelbar die Vergleichung mit dem des Menschen anzuschliessen.

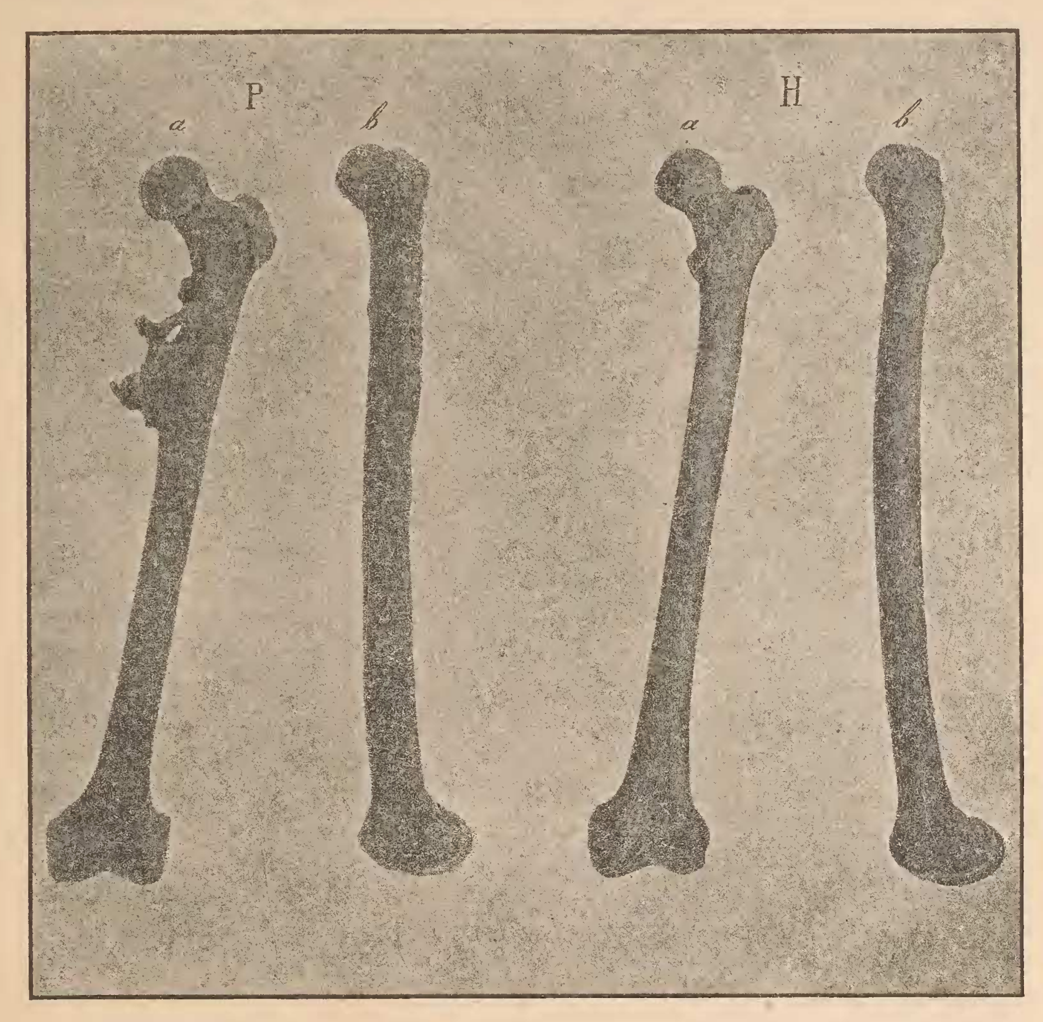


Fig. 3.
P. Linkes Femur von *Pithecanthropus erectus.* $^1/_4$.
H. Linkes Femur des Menschen. $^1/_4$.
a. Ansichten von vorn, b. von der Aussenseite. Nach Photographien.

Der Knochen ist sehr lang; von der Mitte der die untersten Enden der Condylen verbindenden Linie bis zum höchsten Punkte des *Caput* 455 m.M., welches Maass der mittleren Femurlänge beim Menschen (von 170 c.M. Körperlänge) entspricht.

Das Mittelstück ist etwas weniger convex nach vorne gebogen als beim Menschen. Es nähert sich der dreiseitig prismatischen Gestalt weniger; denn bei gleich starker Entwickelung der *Crista femoris* und bei gleich deutlicher Abplattung der lateralen hinteren Fläche ist die mediale hintere Fläche convex und geht unmerklich in die convexe Vorderfläche über, so dass man hier auch nicht von einem *Angulus medialis*, als Grenze der beiden letztgenannten Flächen, sprechen kann. Die relative Dicke des Mittelstücks entspricht der beim Menschen. Der Umfang beträgt in der Mitte 90 m.M., also $1/5$ der Länge des Knochens. An dem 430 m.M. langen Femur eines Javanen betrug dieser Umfang 86 m.M., also gleichfalls $1/5$ der Länge. Die Breite ist in der Mitte 27.5 m.M., das ist 0.06 der Gesammtlänge des Femur; diese ist $16\frac{1}{2}$ mal so gross. Langer[1]) giebt dieses Verhältniss beim Manne mittlerer Grösse ebenfalls zu 0.06 an. Auch an den Schenkelbeinen dreier Javanen (unbekannten Geschlechtes) finde ich, dass die Breite ungefähr $16\frac{1}{2}$ mal in der Länge enthalten ist. In sagittaler Richtung misst das Mittelstück, unterhalb der Stelle, wo die *Crista femoris* in ihre beide *Labia* auseinanderweicht, jedoch oberhalb der Stelle wo es breiter zu werden anfängt, 30 m.M., das ist $1/15$ der Länge; dasselbe Verhältniss finde ich bei Javanen.

Die *Crista femoris* (*Linea aspera*) divergirt nach oben, auf dieselbe Weise wie beim Menschen in ein *Labium mediale* und *laterale*; jener Teil ist aber fast ganz von dem erwähnten Knochenauswuchs bedeckt, der, nach innen umbiegend, einen Abdruck der *Arteria circumflexa medialis* und ihrer Hauptverästelung zeigt, und der offenbar von einer Verwundung des Periost durch einen von unten und innen in den Schenkel gedrungenen Fremdkörper herrührt, welcher entweder während des ganzen Lebens des Tieres daselbst verblieb oder, wie ich es für viel wahrscheinlicher halte, ein traumatisches Aneurysma verursachte. Wenigstens glaube ich eine nach unten offene, weite, blinde, dreiseitig pyramidale Höhle mit abgerundeten Ecken, welche sich zwischen dieser Exostose und dem Körper des Knochens befindet, nicht anders erklären zu können.[2]) Diese Verwundung hat offenbar auf die Function und demnach auch auf die typische Form des Knochens keinen

---

[1]) C. Langer, Anatomie der äusseren Formen des menschlichen Körpers. Wien 1884, p. 83.

[2]) Der von der Innen-Untenseite eingedrungene Gegenstand muss etwa 3.5 c.M. weit von seinem spitzen Ende ungefähr 2 c.M. breit und 1 c.M. dick, 2 c.M. weit von der Spitze 1.2 c.M. breit und 0.7 c.M. dick gewesen sein. Gegen die Aussenseite des Schenkelbeins hin war der Gegenstand einigermaassen unregelmässig gestaltet. Dort verlief auch ein (etwa $2\frac{1}{2}$ m.M. dickes) Aestchen der *A. circumflexa* in der Höhle nach abwärts, und zwar zwischen deren im Uebrigen von glatten Wänden umgebenen Teile und dieser unregelmässigen Aussenseite; diese letztere setzt sich fort in eine viel kleinere und kürzere, scheinbar blinde conische Höhle mit nur 3 m.M. Oeffnung. Das Ganze erweckt die Vermutung, dass es sich um eine Verwundung durch einen Holzsplitter handelte, entweder in Folge eines Falles von beträchtlicher Höhe, oder durch eine von unten gegen den Knochen gestossene und teilweise abgesplitterte hölzerne Pfeil- oder Lanzenspitze, oder endlich dadurch, dass eine derartige Waffe mitten in das Fleisch des Schenkels geschossen oder gestochen wurde, während das Geschöpf mit hinaufgezogenen Knieen rücklings auf der Erde lag.

merklichen Einfluss gehabt, denn der Bau aller seiner Teile zeigt die vollkommenste Harmonie, namentlich in mechanischer Hinsicht.[1])

Das *Labium laterale* läuft nach oben, gegen den *Trochanter major* hin, in eine sehr starke und deutlich zu einem Kamm von 6 c.M. Länge und 1 c.M. Breite differenzirte *Tuberositas glutaealis* aus, deren oberes Ende gegenüber dem oberen Rande des *Trochanter minor* liegt; von hier aus verläuft die Muskelleiste als schwache *Crista* bis zum *Trochanter major.* Die Bildung der genannten *Tuberositas* ist ganz menschlich und dies muss deshalb auch mit jenem Teile des *Musculus glutaeus maximus,* der sich an ihr festsetzt, der Fall gewesen sein. Nach unten endigt die *Crista femoris,* ebenso wie beim Menschen, an der Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel der Länge des Mittelstücks, jedoch derart, dass von der inneren Lefze, die auch beim Menschen immer weniger deutlich ausgeprägt ist, kaum Spuren zu sehen sind (was auch bisweilen beim Menschen vorkommt), und dass die äussere Lefze weniger deutlich ist als beim Menschen. Im Zusammenhang damit und mit der Abwesenheit eines *Angulus medialis* ist das *Planum popliteum* weniger ausgebildet als beim Menschen; anstatt flach ist es etwas convex und die Verbreiterung des Mittelstückes gegen die Condylen zu geht mehr unvermittelt von statten. Bei einem Exemplar von *Hylobates syndactylus* ist dieser Teil vollkommen menschlich, bei anderen wieder ist er wie an dem hier beschriebenen Fossil entwickelt; eine grosse Bedeutung ist diesem Unterschied vom menschlichen Femur also nicht zuzuschreiben; er scheint mit der stärkeren oder schwächeren Entwickelung der tiefsten, am *Labium laterale* entspringenden Bündel des *Musculus vastus lateralis* zusammenzuhängen. Schon an dieser Stelle sei jedoch hervorgehoben, dass eine ähnliche Bildung des *Planum popliteum* wie am fossilen Femur beim Menschen nie vorkommt.

Ungefähr 3 c.M. über der Stelle wo die *Crista femoris* sich nach abwärts in zwei Lefzen teilt, 5 c.M. unter der Mitte der Höhe des Knochens, liegt an der medialen Seite der *Crista* das wichtigste, in einem aufwärts verlaufenden Kanal führende *Foramen nutritium.* So ist es auch beim Menschen Regel.

Die Längsaxe des *Collum* bildet mit dem Mittelstück einen Winkel von 125°. Dies entspricht dem mittleren Werte dieses Winkels beim Menschen (nach Gegenbaur 120 bis 150°).[2]) W. Krause[3]) giebt für den Mann 127—135°, durchschnittlich 130°, für das Weib 112—125° an. Der Hals ist in sagittaler Richtung ebenso comprimirt wie beim Menschen und zeigt dieselben Grössenverhältnisse.

Das *Caput* bildet, wie beim Menschen, etwas mehr als die Hälfte einer Kugel, die

---

[1]) An einem Femur von *Macacus cynomolgus* mit einer ähnlichen jedoch viel ansehnlicheren traumatischen Exostose findet sich der unverletzte Teil des Knochens von vollkommen normaler Form und nicht verschieden von demselben Knochen der anderen Seite.

[2]) C. Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 2. Aufl. Leipzig 1885, p. 270.

[3]) W. Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. II.

in sagittaler Richtung blos ein wenig und zwar derart comprimirt ist, dass der Krümmungshalbmesser in der transversalen Ebene 22.5 m.M. und in der darauf senkrechten sagittalen 21.5 m.M. beträgt. Diese Maasse des Gelenkkopfes stimmen mit denen beim Menschen überein, wenn man auch hier den Knorpel nicht mitrechnet. Krause [1]) fand nämlich als mittleren Krümmungshalbmesser m i t dem Knorpel 26.8 und 24.5 m.M. Die *Fossa capitis* nimmt denselben Platz ein und ist ebenso entwickelt wie beim Menschen.

Der *Trochanter major*, der *Trochanter minor* und die *Fossa trochanterica* gleichen bis in die Details den entsprechenden Teilen am Femur des Menschen. Dagegen ist die *Crista intertrochanterica* verschieden; sie ist weniger erhaben, schmäler und nach innen gekehrt, so dass die Linie, welche, von aussen gesehen, die beiden Trochanteren mit einander verbindet, nicht fast gerade, sondern concav verläuft. Beim erwachsenen Orang-Utan ist diese Crista ungefähr auf dieselbe Weise entwickelt; beim jungen Orang-Utan dagegen finde ich ihre Form ganz menschlich. Ich glaube, dass die nachträgliche Abplattung dieses die Trochanteren verbindenden Knochenwulstes (welcher durch den Zug der kräftigen *Musculi glutaei* und des *Musculus Ileopsoas* an den Trochanteren des noch plastischeren jungen Knochens entsteht) zu einem scharfen und nach innen gewandten Kamm durch den Zug des *Musculus quadratus femoris* zu erklären ist, der bei den Affen (die, soweit mir bekannt ist, im erwachsenen Zustand sämmtlich eine derartig gebildete *Crista intertrochanterica* besitzen) ein viel kräftigerer Muskel ist als beim Menschen, was auch bei der fossilen Form der Fall gewesen zu sein scheint.

Die *Linea obliqua femoris* ist in ihrer oberen Hälfte (die dem *Ligamentum ileo-femorale superius* zur Insertion dient) an der Vorderfläche ebenso breit und erhaben wie beim Menschen, nach unten aber (wo sich das *Ligamentum ileo-femorale anterius* ansetzt) viel feiner. Hierin nähert sich die fossile Form den Affen, obwol bei diesen — selbst bei den Anthropoiden — die *Linea obliqua* noch schwächer entwickelt ist. Da diese Rauhigkeit hauptsächlich zur Insertion des genannten *Ligamentum ileo-femorale* (*Bertini*) dient, scheint wenigstens dessen unterer Teil weniger stark gewesen zu sein, als beim Menschen. Doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der starke Oberrand der Exostose, der sich ungefähr an der Stelle befindet, wo sich beim Menschen die untersten Bündel des zuletzt genannten Teils des *Ligamentum Bertini* inseriren, diesem Bande als Insertionsstelle gedient hat, wodurch der gleich darüber liegende Teil der *Linea* schwächer geworden ist.

Die Querlinie von der Aussenfläche des *Trochanter major* bis zum Scheitelpunkt des *Caput* misst 92 m.M. Genau dasselbe Maass findet man zwischen den entsprechenden Punkten eines gleich langen menschlichen Femurs. [2])

Was das untere Ende des Knochens betrifft, so sind die beiden *Epicondyli* nicht

---

[1]) O. c.

[2]) Bei den drei Femora von Javanen (unbekannten Geschlechts) finde ich für dieses Verhältniss resp. 90:440, 88:430 und 72:380.

von den gleichnamigen Teilen beim Menschen zu unterscheiden. Zwischen ihnen ist das Femur 76 m.M. breit. Dieses Maass beträgt $^1/_6$ der totalen Länge des Knochens. Nach den Angaben von Langer [1]) ist dieses Verhältniss beim Menschen 0.17, das ist ebenfalls $^1/_6$. Oberhalb und hinter dem *Epicondylus lateralis* befindet sich am unteren Ende des lateralen Randes des *Planum popliteum*, und sich aus der Aussenlefze der *Linea aspera* erhebend, ein plattes, ungefähr 1 c.M. langes und $^1/_2$ c.M. dickes Höckerchen. Offenbar diente dieses zur Insertion der *Fascia intermuscularis lateralis*, die beim Menschen überhalb der Insertion des *Ligamentum accessorium laterale*, mit welchem sie teilweise verschmolzen ist, am *Epicondylus* stattfindet. [2]) Es hat ganz das Ansehen einer inconstanten Bildung. Bei einem Exemplar von *Hylobates agilis* (♂) sehe ich es auf beinahe genau dieselbe Weise entwickelt, und bei einem *Hylobates syndactylus* (♂) finde ich ebenfalls ein ähnliches, jedoch schwächer ausgeprägtes Gebilde.

Die *Condyli femoris* sind wie die des Menschen gebildet; jeder ist etwa 28 m.M. dick, [3]) 62 m.M. lang — ein Maass, das, wie beim Menschen (drei Javanen), $7^1/_3$ mal in der Länge des Femur enthalten ist — und auch ebenso hoch wie die menschlichen. Sie zeigen ganz dieselben und genau an derselben Stelle gelegenen seichten dreiseitigen Gruben, die eine — mediale — deutlicher und mehr nach vorne gelegen, die andere — laterale — undeutlicher, als Abdrücke der vorderen Ränder der *Menisci* beim Stehen in aufrechter Körperhaltung — ebenso wie beim Menschen. [4])

Auch die *Fossa intercondyloidea* ist durchaus menschlich gebildet, nur scheinbar dadurch ein wenig schmäler, dass der laterale Rand des *Condylus medialis*, als offenbar inconstante individuelle Bildung, scharf über sie hinüberragt; etwas ähnliches ist bisweilen auch an menschlichen femora wahrzunehmen.

An der Gelenkfläche für die Kniescheibe ist auch bei der genauesten Vergleichung mit den Beschreibungen des Femur in den Handbüchern der menschlichen Anatomie und mit dem menschlichen Femur selbst kein Unterschied zu entdecken. Sie ist ebenso wie beim Menschen 25 m.M. hoch [5]) und oben 37 m.M. breit, auch ebenso tief und auf dieselbe Weise asymetrisch geformt.

Die wichtigste Uebereinstimmung zeigt jedoch die zur Verbindung mit der Tibia dienende Gelenkfläche. Sie beginnt an beiden Condylen vorne, an derselben Stelle wie beim Menschen, mit den früher erwähnten »Hemmungsfurchen" der Menisci, und ist an beiden Condylen nicht nur was Länge, Breite und Höhe betrifft, ebenso geformt, sondern

---

[1]) C. Langer, Anatomie der äusseren Formen des menschlichen Körpers. Wien 1884, p. 83.

[2]) J. Henle, Handbuch der Anatomie des Menschen. 2. Aufl. Braunschweig 1871—1872. Bänderlehre, p. 150—151, und Muskellehre, p. 333.

[3]) Vergl. Henle, Knochenlehre. 3. Aufl. 1872, (o. c.) p. 282.

[4]) Henle, Bänderlehre, o. c., p. 137.

[5]) Henle, Knochenlehre, o. c., p. 282.

sowol in sagittaler als auch in frontaler Richtung ebenso stark gekrümmt wie beim Menschen. In frontaler Richtung ist der laterale Condylus, wie beim Menschen, merklich stärker gekrümmt als der mediale und fast ebenso stark gekrümmt als in sagittaler Richtung; der hintere Teil seiner Fläche kommt dadurch einem Kugelsegment nahe, während die transversale Krümmung des medialen Condylus an der entsprechenden Stelle einen Radius von 70 m.M., mehr nach vorne einen Radius von 60 m.M. besitzt; gegen die *Fossa intercondyloidea* hin ist diese Krümmung etwas stärker.[1])

Sagittal sind beide Condylen in Spirallinien gekrümmt, deren Krümmungshalbmesser in der Richtung von vorne nach hinten abnehmen, doch kann man, wie beim Menschen, jede von diesen ziemlich genau, als aus zwei Kreissegmenten bestehend, betrachten,[2]) einem hinteren, den grösseren Teil des Umfangs einnehmenden, mit 17 m.M. Radius, und einem vorderen, das den kleineren Teil des Umfangs einnimmt, mit 38 m.M. Radius am medialen und 35 m.M. am lateralen Condylus; welche Zahlen mit den für den Menschen angegebenen übereinstimmen.[3]) Krause findet für die mittleren Krümmungshalbmesser der hinteren Segmente resp. 18 und 19 m.M., und für die der vorderen Segmente 33 und 30 m.M. Nach den Brüdern Weber hat das hintere Segment einen mittleren Krümmungshalbmesser von 17 m.M. Nach Meyer verhalten sich die Radien beider Segmente zu einander wie 4 : 7. Die Uebereinstimmung erscheint vollkommen, wenn man bedenkt, dass die angeführten Zahlen sich beim Menschen auf die noch mit dem Knorpel bekleideten Condylen beziehen. An zwei davon entblössten Schenkelbeinen von Javanen, die ungefähr ebenso lang sind wie der fossile Femur, finde ich als mittleren Krümmungshalbmesser für das vordere Segment 35 m.M. und für das hintere 17 m.M.

Die Form des unteren Gelenkendes beweist, dass das Femur so weit gestreckt werden konnte und auch gewohnheitsgemäss wurde, dass es mit der Tibia in eine gerade Linie kam. Diese Fähigkeit besitzt unter den *Simiidae* keine einzige Species.

Der mediale Condylus steht tiefer als der laterale, und die Drehaxe des Kniegelenks bildet demnach keinen rechten Winkel mit dem Mittelstück. Lässt man den Knochen mit den unteren Enden der Condylen auf einer horizontalen Ebene aufruhen, dann weicht das Mittelstück von der Verticalen stark nach aussen ab. Der Winkel zwischen dieser Ebene (Kniebasis) und der anatomischen Axe beträgt nämlich 78°. Beim Menschen misst er nach Krause 76—84°. Der nach oben offene Winkel zwischen der anatomischen und der mechanischen Femuraxe misst 5°; beim Menschen 5—7°.

Eine Senkrechte aus dem Mittelpunkte des Caput fällt 1½ c.M. nach aussen vom

---

[1]) Henle, Bänderlehre, o. c., p. 139.

[2]) Vergl. G. H. Meyer, Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Leipzig 1873, p. 363, und W. Krause, Anatomie, Bd. II.

[3]) Vergl. W. und E. Weber, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Göttingen 1836, p. 174 G. H. Meyer, Statik und Mechanik, und vor Allem: W. Krause, Anatomie, II.

Epicondylus lateralis; ebenso verhält es sich beim Menschen, speciell beim Weibe. Der Abstand zwischen der erwähnten Senkrechten und dem *Epicondylus medialis* beträgt 9 c.M. Die Entfernung zwischen den Drehpunkten der Hüftgelenke war demnach wenigstens 18 c.M., das ist $^2/_5$ der ganzen Länge des Schenkelbeins. Beim Manne ist diese Entfernung typisch ungefähr gleich (bei mittlerer Grösse $^1/_2$—1 c.M. grösser als) $^2/_5$ der mechanischen Axe des Schenkelbeins; genauer stimmt diese Proportion bei der fossilen Form mit dem typischen Verhalten beim Weibe von normaler Schenkellänge überein. Die Entfernung der beiden *Acetabula* muss 18—2×2.25=13.5 c.M. betragen haben. Die Länge des Femur ist gleich 3.4 mal dieser Abstand. Auch dies stimmt mehr mit dem typischen Verhältnisse beim Weibe als beim Manne überein. Und so machen es auch diese Ergebnisse wahrscheinlich, dass das fossile Individuum weiblichen Geschlechts war.

Auf die horizontale Ebene projicirt, schneidet die Axe des *Collum femoris* die Queraxe der Condylen unter einem Winkel von 15° (Torsion des Femur), entsprechend den von Schmidt (10—19°) und Merkel (7—26°) [1] für den Menschen angegebenen Winkeln.

Die Länge der mechanischen Axe des Femur (von der Mitte der Querlinie durch die Epicondylen des Kniegelenks bis zum Centrum des Caput) beträgt 415 m.M. Ebenso wie in der Regel beim Menschen, liegt der Mittelpunkt des Schenkelkopfes, beim natürlichen schiefen Stand des Knochens, in der horizontalen Ebene des oberen Bandes der *Trochanter major*.

Vergleichung des Femur mit dem der Simiidae.

Vom menschlichen Femur unterscheidet sich der fossile Knochen also nur durch das Fehlen eines *Angulus medialis*, durch die geringere Ausbildung des *Planum popliteum* und der *Linea obliqua*, und durch die concave Form der *Crista intertrochanterica*. Diese Punkte genügen jedoch — wie ich ausdrücklich hervorhebe — um die betreffende Art vom Menschen, der sich hierin stets abweichend verhält, zu trennen. In diesen, in mechanischer Beziehung untergeordneten Punkten stimmt das Femur mit dem der anthropoiden Affen überein; im Uebrigen ist der Unterschied von den Letzteren viel bedeutender.

Bei *Gorilla* ist, entsprechend dem schweren Oberkörper des Tieres, dieser Stützknochen relativ sehr dick, die Breite ist nicht mehr als etwa 8 mal in der Länge enthalten; [2]) dem Knochen fehlt die Torsion um die Längsaxe vollkommen; sein Mittelstück steht senkrecht auf der Drehaxe des Kniegelenks, der Querlinie der Epicondylen; [3]) der Gelenkkopf ist weniger sphärisch, [4]) u. s. w.

Auch das Femur von *Simia* ist relativ dicker. Bei einem ♀ Exemplar finde ich,

---

[1]) Citirt von Krause, o. c.

[2]) Siehe die Abbildung bei Owen, Anatomy of Vertebrates. Vol. 2, p. 523.

[3]) Owen, Anatomy of Vertebrates. Vol. 2, p. 579. — C. Aeby, Beiträge zur Osteologie des Gorilla. Morphol. Jahrbuch. Bd. 4, p. 295—296.

[4]) Aeby, l. c., p. 300.

dass die Breite des Mittelstückes 12½ mal und der Umfang 4⅓ mal in der Gesammtlänge des Knochens enthalten ist. Dieselbe Proportion zeigt der von Owen[1]) abgebildete männliche Orang-Utan. Die Torsion fehlt; bei dem untersuchten ♀ Exemplar ruht der Schaft etwas schief auf den Condylen auf, obwol viel weniger als beim Menschen; Owen[2]) sagt, dass beim (♂) Orang-Utan der Femur nicht schief gestellt ist. Die *Fossa capitis* fehlt, das *Collum* ist verhältnissmässig dünner, eine *Crista femoris* ist nicht vorhanden, die Condylen und die Gelenkfläche für die Kniescheibe sind nach dem Affentypus, das ist ganz anders gebaut als beim Menschen und bei der fossilen Form.

Anthropopithecus, der durch die relativ beträchtlichere Länge der unteren Extremitäten dem Menschen näher steht als der Gorilla und Orang-Utan, besitzt auch das längste und menschenähnlichste Schenkelbein;[3]) denn mit Bezug auf die Länge der unteren Extremitäten hat der Oberschenkel bei allen Anthropoiden typisch dieselbe Proportion wie beim Menschen.[4]) Das Femur des von Owen beschriebenen ♂ Schimpanse ist 11 inches = 280 m.M. lang; das ganze Skelet misst 3 feet und 10 inches = 117 c.M.[5]) R. Hartmann[6]) giebt als — gewiss äusserst selten vorkommende — Maximalgrösse des ♂ Schimpanse 170 c.M. an. In demselben Verhältniss wie bei dem Owen'schen Exemplar wäre das Femur eines solchen Schimpansenriesen 405 m.M. lang, also immer noch beträchtlich kürzer als der fossile Knochen, der überdies wahrscheinlich von einem ♀ Individuum herrührt. Das Femur ist demnach mit Sicherheit um vieles länger als das des Schimpanse. Dass es auch mit Bezug auf die Körpergrösse länger war, beweist die Vergleichung mit den Dimensionen des Schädels der fossilen Form und des Schimpanse. Die Länge des Schädels ist zweifellos ein ziemlich richtiger Maassstab für die Grösse des Rumpfes, denn um was die lebende Form relativ bei der Länge des Cerebralteils zu kurz kommt, das wird facialwärts durch die stärkeren *Arcus supraciliares* ersetzt. Bei der fossilen Form verhält sich die Länge des Femur zu der Länge des Schädels wie 2.46 : 1 und bei der lebenden Art wie 2.08 : 1, ist demnach bei erster ungefähr ⅙ grösser. Noch bedeutender ist der Unterschied der relativen Dicke. Nach Owen's Abbildung ist beim Schimpanse die Breite des Mittelstücks 11½ mal, die sagittale Dicke 12 mal in der Länge des Femur enthalten.[7]) Er sagt auch, dass die Knochen der

---

[1]) R. Owen, On the Osteology of the Chimpanzee and Orang-Utan. Trans. Zool. Soc. of London. Vol. I. 1835. Pl. 50.

[2]) Owen, On the Osteology of the Chimpanzee, l. c., p. 366.

[3]) W. H. Flower, Introduction to the Osteology of the Mammalia. 3. Edition. London 1885, p. 331.

[4]) J. Ranke, Der Mensch. Leipzig 1887. Bd. 2, p. 8 und 9. Dasselbe gilt, wie ich mich überzeugt habe, als Regel für *Hylobates*.

[5]) On the Osteology of the Chimpanzee. l. c. p. 374 und 375.

[6]) Citirt in Brehm's Tierleben. 3. Aufl. Leipzig und Wien 1890, Säugetiere, Bd. I, p. 75. Die mittlere Grösse des Schimpanse wird daselbst zu 150 c.M. angegeben. Die von Savage gemessenen ♂ Schimpansen waren nie länger als 150 c.M. Weibliche Individuen scheinen ein Maass von 130 c.M. niemals zu überschreiten.

[7]) On the Osteology of the Chimpanzee. Pl. 50 und Pl. 48.

hinteren Extremitäten, und unter diesen speciell das Femur, verhältnissmässig länger und stärker sind als beim Orang-Utan;[1]) die nach Abbildungen berechnete relative Dicke wird also wol nicht zu gross genommen sein.[2]) Hartmann[3]) sagt, dass das Femur des weiblichen Schimpanse viel schlanker ist als das des männlichen. Der Unterschied kann aber nicht sehr gross sein; denn beim Menschen, wo die geschlechtlichen und individuellen Unterschiede gewiss nicht kleiner sind, variirt die Länge des Femur bei erwachsenen Individuen von normalem Wuchse höchstens um einmal das Maass der Dicke. — Nach Owen's Beschreibung[4]) ist das Mittelstück des Femur des Schimpanse sanft nach vorne gebogen und in sagittaler Richtung comprimirt; der Gelenkkopf, der eine Grube für das *Ligamentum teres* besitzt, ist ein Kugelabschnitt. — Der *Condylus medialis* ragt, wie an Fig. 50 bei Owen[5]) zu sehen ist, viel weniger über den lateralen Condylus nach unten hinaus, und die anatomische Axe des Knochens steht dem entsprechend viel weniger schief als beim Menschen und bei der fossilen Form. Owen sagt, dass bisweilen beides gar nicht der Fall ist.[6]) Beide Condylen sind auch, insoweit dies aus der Owenschen Abbildung zu ersehen ist, kürzer als beim Menschen[7]) und als bei der fossilen Form, und die Kniescheibe ist nach Abbildung und Beschreibung kleiner.[8]) Als den Abstand der Acetabula giebt Owen 4 inches = 102 m.M. an, welche Grösse 2.7 mal in der Länge des Schenkelbeins enthalten ist, ein ganz anderes Verhältniss als bei der fossilen Form (3.4) und beim Menschen (3.4 beim Weibe). Dieser Unterschied zwischen dem Schimpanse einerseits und dem Menschen und der fossilen Form andererseits steht zweifellos in Zusammenhang mit der Verschiedenheit in der relativen Entwickelung des Oberkörpers und der unteren Extremitäten.

Aus dem Vergleiche geht also mit Sicherheit hervor, dass zwischen dem Femur der fossilen Form und dem des Schimpanse bedeutende Unterschiede bestehen, hauptsächlich in der viel ansehnlicheren Schlankheit des fossilen Knochens und seiner relativ und absolut grösseren Länge, ferner in der Form des Schaftes und besonders des unteren Gelenkendes; Unterschiede, die gross genug sind, um sofort wenigstens eine Trennung der Arten zu gebieten.

Das Femur der *Hylobatiden* unterscheidet sich von dem fossilen, ausser durch die

---

[1]) Anatomy of Vertebrates. Vol. 2. p. 546.

[2]) Ich bedaure es indessen sehr, dass ich keine Gelegenheit hatte, diese Maasse am Skelet selbst zu nehmen.

[3]) R. Hartmann, Die menschenähnlichen Affen, p. 70.

[4]) On the Osteology of the Chimpanzee.

[5]) Ibidem.

[6]) Ibidem, p. 366.

[7]) Vergl. auch: Owen, Anatomy of Vertebrates. Vol. 2, p. 579 und die Abbildungen bei W. Vrolik, Recherches d'anatomie comparée sur le chimpansé. Amsterdam 1841, Taf. 1, obschon von einem nicht erwachsenen Skelet.

[8]) Owen, Osteology of the Chimpanzee. Pl. 50 und p. 352. — Vrolik, o. c., p. 14.

absolute Grösse, hauptsächlich auch durch die Form der Condylen, welche in sagittaler Richtung durchaus nicht die für den Menschen charakteristische und auch bei der hier beschriebenen fossilen Form gefundene Gestalt besitzen, da ihre tibialen Gelenkflächen, im Zusammenhang mit der mittleren Stellung des Knochens im Kniegelenk, vornehmlich hinten entwickelt sind. Die sagittalen Durchschnitte dieser tibialen Teile, und zwar vorzüglich die des *Condylus lateralis*, bilden bei diesem Genus — und bei den grösseren Anthropoiden verhält sich dies kaum anders — nahezu Halbkreise, deren Bogenmitten, unter Winkeln von ungefähr 45° mit der anatomischen Axe, schief nach unten und hinten gerichtet sind, und damit anzeigen, dass die Mittelstellung des Femur im Kniegelenke die gebogene ist. Dagegen stimmt dieses Genus in der relativen Dicke des Schaftes des Femur mit dem Menschen überein. Bei zwei Exemplaren von *Hylobates syndactylus* (♂) messe ich, dass die Breite des Femur 16—17 mal, und bei einem *Hylobates agilis* (♂), dass sie 16½ mal, und der Umfang resp. 5.8, 5 und 5.4 mal in der Länge enthalten ist.

Auch — und vor Allem — nach dem Femur zu urteilen, kann also die fossile Species mit keiner einzigen der lebenden Species der Anthropoiden identisch sein, und der Unterschied ist gewiss bedeutend genug, um auch eine Trennung nach dem Genus notwendig zu machen. [1])

Mit *Dryopithecus* war ich nicht in der Lage zu vergleichen. Pohlig's Besprechung und Abbildung des Femur dieses jungmiocänen oder altpliocänen Anthropoiden aus Eppelsheim, [2]) welcher Knochen sich im Museum zu Darmstadt befindet, war mir nicht zugänglich. Pohlig sagt, wie ich einem Referate [3]) entnehme, der Knochen sei mehr menschenähnlich als bei allen lebenden anthropoiden Affen, teilweise auch durch den Besitz einer *Linea aspera*, durch welche *Dryopithecus* im selben Maasse wie der Gorilla und der Mensch ausgezeichnet ist; demnach sei anzunehmen dass *Dryopithecus* ebenso wie der Gorilla den aufrechten Gang häufiger geübt hat, und *Dryopithecus* gebühre mithin unter den Anthropoiden der erste Rang.

Allgemeine Folgerungen. — Jener Unterschied von den lebenden Anthropoiden erscheint in der That sehr bedeutend, wenn man das Femur des *Pithecanthropus* vom physiologischen Standpunkt aus näher betrachtet. — Bei keinem anderen Teile des tierischen Organismus ist die Beziehung zwischen Form und Function so in's Auge fallend und so enge als bei den Knochen, und speciell bei den Knochen der Extremitäten. Sie sind Stützpfeiler, Tragbalken und Hebel, bei denen wir die Vollkommenheit der Anpassung an die Bedürfnisse

---

[1]) Auch von *Anthropopithecus*. Hauptsächlich auf Grund dessen, dass die fossile Species von Java höchst wahrscheinlich dem *A. sivalensis* nahe steht, wurde sie früher von mir zu demselben Genus gerechnet. Jetzt scheint es mir jedoch nähere Ueberlegung zu verdienen, ob es, umgekehrt, nicht besser wäre, die Siwalik-Art von der Gattung *Anthropopithecus* zu sondern.

[2]) Pohlig, Femur von Dryopithecus. Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft. Bonn 1892, p. 42—43

[3]) Branco in: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1893. Bd. I, p. 385.

des Organismus besser als bei anderen Organen begreifen. Auf merkwürdige Weise erwerben sie, wie G. H. MEYER[1]) zuerst gezeigt hat, bei Verwendung von möglichst wenig Knochensubstanz das grösstmögliche Widerstandsvermögen gegen die auf sie einwirkenden Kräfte. Die Knochensubstanz ist, ganz nach den Forderungen der theoretischen Mechanik, derart angebracht, dass durch ein Minimum an Masse ein Maximum an Festigkeit erreicht wird. So ist das Widerstandsvermögen eines Röhrenknochens ungefähr ebenso gross als ob er massiv wäre, und man kann sich, wenn man die relative Dicke gleichartiger Knochen vergleicht, über die Grösse der auf diese wirkende Kräfte ein Urteil bilden. Bei den Anthropoiden müssen, ebenso wie beim Menschen, die Femora im Stande sein, die Last des Oberkörpers zu tragen; denn obwol die ersteren beim Gehen sich auch der vorderen Extremitäten bedienen, so kommen doch sowol bei dieser Bewegung als auch beim Klettern Perioden vor, wo die Schenkelbeine allein den Oberkörper unterstützen. Die relative Dicke dieser Stützpfeiler wird also beim Menschen und bei den Anthropoiden durch das Gewicht des Oberkörpers bestimmt. — Man sieht auch wirklich, dass beim Gorilla, der einen sehr schweren Oberkörper besitzt, das Femur die grösste Dicke mit Bezug auf die Länge erreicht; beim Schimpanse und beim Orang-Utan, deren Oberkörper ungefähr gleich stark entwickelt ist, haben die Schenkelbeine auch ungefähr dieselbe Dicke, und bei den Gibbons, die im Verhältniss zu ihrer Grösse keinen schwereren Oberkörper haben als der Mensch, finden wir auch ebenso schlanke Oberschenkelbeine wie beim Menschen.[2]) Der Unterschied in der Entwickelung des Oberkörpers ist auf dem Titelbilde von HUXLEY's »Evidences as to Man's Place in Nature" genügend deutlich zu sehen. — Diese Anpassung des Tragvermögens des Femur je nach dem Gewichte des Oberkörpers gilt auch für die individuellen Verhältnisse innerhalb der Grenzen des Normalen (Riesen- und Zwergbildungen sind pathologisch). Wenn bei einem menschlichen Individuum mittlerer Grösse das Femur einen besonders schlanken Schaft besitzt, dann findet man den Oberkörper verhältnissmässig kleiner, als man nach der Länge des Femur vermuten müsste — und im Zusammenhange damit ist der Oberkörper um so breiter, je kürzer verhältnissmässig die Beine sind.[3]) Aus der Uebereinstimmung des fossilen Femur mit dem des Menschen, was die relative Dicke und absolute Länge betrifft, dürfen wir demnach schliessen, dass der Oberkörper der fossilen Form relativ und absolut ebenso schwer war als der des Menschen. Und da das Verhältniss zwischen der Länge und der Breite des Rumpfes nicht sehr verschieden sein kann (was auch aus der Uebereinstimmung bezüglich der Hüftbreite hervorgeht), so kann man die Länge des Körpers zu etwa 170 c.M., das ist die durchschnittliche Körperlänge des erwachsenen Mannes bei den europäischen Völkern, berechnen.

---

[1]) REICHERT's und DU BOIS-REYMOND's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867, p. 615—628. Vergl. auch sein: Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Leipzig 1873, p. 34—45.

[2]) Wie beim Menschen ist die Gesammtlänge von Tibia und Femur gleich der halben Körperlänge. — Vergl. diese Maasse für *Hylobates lar* bei: W. T. BLANFORD, The Fauna of British India. Mammalia. London 1888, p. 8.

[3]) Vergl.: C. LANGER, Anatomie der äusseren Formen, p. 59 und 79.

Man könnte nun annehmen, dass die grosse Länge der unteren Extremitäten wie bei den Gibbons in Correlation stand zu den als vervollkommnete Kletterorgane länger gewordenen Armen. Diese Annahme erscheint aber unbegründet, wenn man bedenkt, um wie viel die fossile Form grösser ist, als die *Hylobates*-Arten. Schon beim Körpergewichte der Hylobatiden ist, wie es scheint, die erworbene Specialisirung an der Grenze des Erreichbaren angelangt. Der Siamang bewegt sich weniger schnell als die übrigen Arten derselben Gattung, und aus den Spuren von geheilten Knochenbrüchen, die so oft an den Skeletten von Hylobatiden zu sehen sind, geht hervor, dass die pfeilschnellen Bewegungen zwischen den federnden Aesten der breitkronigen indischen Waldbäume, wozu diese Tiere der bewundernswürdig specialisirte Bau ihrer Extremitäten befähigt, nicht ohne Gefahr sind. Für den so grossen Körper der fossilen Form wäre eine solche, eher fliegen als klettern zu nennende, Bewegung ganz unmöglich. Andererseits ist es sehr merkwürdig, dass gerade die Gibbons, die bezüglich des Grössenverhältnisses zwischen Beinen und Oberkörper mit dem Menschen übereinstimmen, die einzigen Affen sind, die — wenn auch auf mangelhafte Weise — aufrecht gehen können, ohne dabei, wie Schimpanse, Gorilla und Orang-Utan thun, die Hände als Stütze zu gebrauchen. Der directe Beweis dafür, dass die javanische Form sich auf ganz andere Weise bewegt haben muss als die Hylobatiden dies für gewöhnlich thun, wird übrigens durch den gänzlich verschiedenen Bau des unteren Gelenkendes des Femur, insbesondere der Condylen, geliefert. Und ausser aus der Form dieser Condylen geht schon aus der beträchtlichen Länge der unteren Extremitäten hervor, dass sie durchaus nicht zum Klettern nach der Weise der grossen Anthropoiden eingerichtet waren. Denn dazu müssten die Beine kürzer, und müsste der Rumpf, im Zusammenhange mit den längeren und kräftigeren Armen, grösser gewesen sein, als, nach der Schlankheit des Femur zu schliessen, wirklich der Fall war.

Aus der Beschreibung geht im Gegenteil hervor, dass dem Femur dieselbe mechanische Rolle zugeteilt war, wie im Körper des Menschen. Die beiden Gelenkenden und die mechanische Axe gleichen so genau den entsprechenden Teilen und jener Axe des Menschen, dass wir auf Grund des Princips von der vollkommenen Harmonie zwischen Form und Function der Knochen, wonach wir die Schwere des auf dem Femur lastenden Oberkörpers bestimmt haben, annehmen müssen, dass auch die Mittelstellungen in beiden Gelenken und die Bewegungen dieselben waren, wie beim Menschen, mit anderen Worten, dass das fossile Wesen dieselbe aufrechte Gestalt besass und ebenso auf zwei Beinen ging wie der Mensch.

Die grosse Länge des Schenkelbeins war notwendig, sowol um gehörig lange Schritte zu ermöglichen, als auch um den gebogenen Körper im Gleichgewicht zu halten, denn jetzt konnte dadurch, dass das Becken weit genug nach hinten gebracht wurde, die Lotlinie aus dem Schwerpunkte des Oberkörpers stets hinter den Fussballen fallen. Ferner muss auch der Schiefstand des Femur zur Kniebasis und seine Torsion mit dem aufrechten

Gange in Zusammenhang gebracht werden. Bei den *Simiidae* finden sich diese beiden Eigentümlichkeiten entweder gar nicht oder nur in geringem Maasse. Man muss sich vorstellen, dass der Schiefstand des Femur dadurch entstanden ist, dass es notwendig war beim Gehen auf zwei Beinen die Kniee möglichst nahe an die Schwerlinie des Oberkörpers zu bringen, um dadurch das Hin- und Herschwanken von einem Beine auf das andere (wie dies bei den Anthropoiden geschieht) unter Anwendung von möglichst wenig Muskelkraft zu vermeiden. Eine geringe Contraction der *Musculi glutaeus medius* und *minimus* reicht dann hin, um zusammen mit einer leichten Spannung der *Fascia lata* durch die *Musculi tensor* und *glutaeus maximus* den Rumpf auf dem Schenkel zu fixiren und gleichzeitig seinen Schwerpunkt abwechselnd auf die rechte oder linke stützende Tibia zu übertragen, wobei das Gehen in beinahe gerader Linie mit nur unbedeutenden seitlichen Bewegungen des Oberkörpers stattfindet. — Die Torsion des Femur nach innen muss wol dadurch entstanden sein, dass der Fuss die zu seiner Verwendung als Greiforgan nötige, der Festigkeit beim Gehen jedoch sehr hinderliche supinirte Stellung verlor. Wegen dieser Supination tritt beim Gehen der Orang-Utan immer und der Schimpanse oft auf dem Aussenrande des Fusses auf.

Abgesehen von dieser Uebereinstimmung in allgemeinen mechanischen Verhältnissen, zeigt auch das Relief der Oberfläche des Femur wichtige Uebereinstimmungspunkte mit dem Menschen, die auf die Statik und Mechanik des Skelets mehr indirect Bezug haben. Dies gilt von den beiden Trochanteren, von der Linea aspera, von der Gelenkfläche für die Kniescheibe — deren genaue Uebereinstimmung beweist, dass der gestreckte Zustand des Kniegelenkes derselbe war wie beim Menschen — und vor Allem von der *Tuberositas glutaealis*. Wie diese starke und scharf differenzirte Rauhigkeit zeigt, war, im Zusammenhang mit der aufrechten Haltung, der *Musculus glutaeus maximus* (wenigstens jener Teil dieses Muskels, der sich direct am Femur inserirt) kräftig und auf dieselbe Weise wie beim Menschen entwickelt. Er muss also ganz verschieden gewesen sein von dem gleichnamigen Muskel bei den jetzt lebenden Anthropoiden, bei denen er mehr mit dem der niederen Affen übereinstimmt. Bischoff [1]) führt den Muskel als sehr schwach beim Schimpanse, als schwach beim Gorilla, beim Orang-Utan und bei *Hylobates* an, und sagt, dass er bei den drei letztgenannten Arten sich nicht nur an den oberen Teil der *Linea aspera* unterhalb des *Trochanter major*, sondern beim Gorilla an die ganze *Linea aspera* bis zum Knie und beim Orang-Utan und *Hylobates* bis zur Mitte des Oberschenkels ansetzt, und nur in seinem untersten Teil etwas stärker, und demnach eher befähigt ist den Schenkel beim Klettern zu bewegen, als den Rumpf aufrecht zu erhalten. Die Insertion beim

---

[1]) Th. L. W. Bischoff, Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus und zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen. München 1870, Abhandl. der K. Bayer. Akad. d. Wiss., 2. Cl. Bd. 10, Abtlg. 3, p. 28 und 92, und: Beiträge zur Anatomie des Gorilla. Ibid. Bd. 13. Abtlg. 3, 1880, p. 18—19.

Schimpanse bespricht Bischoff nicht näher. — Hartmann[1]) spricht blos im Allgemeinen von der am Femur weit nach unten, bis in die Nähe des Kniegelenks reichenden Insertion bei den Anthropoiden. — Nach Vrolik's Beschreibung[2]) ist der *Musculus glutaeus maximus* des Schimpanse viel kleiner, weniger dick und weniger voluminös als beim Menschen, reicht auch tiefer an den Schenkel hinab und inserirt sich längs des Ursprungs des *Musculus vastus lateralis,* der von dem gleichnamigen Muskel beim Menschen nicht zu unterscheiden ist, an die *Linea aspera.* Der *Musculus glutaeus maximus* der fossilen Form war deshalb nicht zu vergleichen mit jener dünnen, langen Fleischmasse, die bei den Anthropoiden diesen Namen trägt, und die mehr weite als kräftige Bewegungen hervorzubringen im Stande ist, und deren hauptsächlichste Bestimmung darin liegt, den Schenkel nach rückwärts zu bewegen, sondern er muss aus einer dicken Masse kürzerer Bündel bestanden haben, und zu kräftigen, wenig ausgiebigen Bewegungen befähigt gewesen sein, wodurch mit geringster Anstrengung der Rumpf auf dem feststehenden Femur gestreckt gehalten wurde. Die starke Entwickelung dieses Muskels ist gegenwärtig eine ausschliessliche Eigentümlichkeit des Menschen, die man auch bei keinem einzigen Affen, und selbst nicht bei den Anthropoiden findet. Mit Recht hat man dies immer mit der aufrechten Haltung und dem aufrechten Gange des Menschen in Beziehung gebracht, und Vrolik[3]) weist darauf hin, wie Tiere, welche, wie das Känguruh, den Rumpf aufrecht halten, einen ziemlich kräftigen *Glutaeus maximus* besitzen.

Die *Linea obliqua femoris* ist stärker als bei den lebenden Anthropoidenarten; und dass sie an der Vorderseite in ihrer unteren Hälfte nicht so entwickelt ist wie beim Menschen, hängt — wie bereits oben erwähnt wurde — möglicherweise zusammen mit der Anwesenheit des Knochenauswuchses, dessen starker Oberrand (in einer Höhe mit dem *Trochanter minor*) genau jene Stelle einnimmt, wo beim Menschen der untere Teil des *Ligamentum ileo-femorale anterius* an die *Linea obliqua* ansetzt; und der auch ganz so aussieht, als ob er diesem Ligament als Ansatzpunkt gedient hätte. Ebenso wie der *Musculus glutaeus maximus* bei der aufrechten Körperhaltung das Vorneüberfallen des Rumpfes auf dieselbe Weise wie beim Menschen verhinderte, mag dieses Band die Streckung des Rumpfes auf dem feststehenden und gestreckten Bein gehemmt haben, worin es wol, wie beim Menschen, durch den vorderen Teil der gespannten *Fascia lata* (*Ligamentum ileo-tibiale*) und durch eine leichte Contraction des *Musculus rectus femoris* und des *Musculus ileopsoas* unterstützt wurde.[4])

[1]) O. c., p 164.

[2]) W. Vrolik. o. c., p. 22.

[3]) O. s., p 34.

[4]) Nach der Theorie von Meyer fiele beim Menschen bei der gewöhnlichen aufrechten Haltung die Schwerlinie des Oberkörpers hinter die Verbindungslinie der Hüftgelenke, sodass die Last des Oberkörpers nur durch das genannt Ligament getragen wird. Andere, wie Parow, meinen — und meiner Ansicht nach mit Recht — dass die ruhigste aufrechte Haltung jene mit labilem Gleichgewicht ist (so dass die Schwerlinie gerade zwischen die Hüftgelenke fällt), welches durch eine geringe Contraction der Beuge- und Streckmuskeln bewahrt wird. Das Band spielt dann bezüglich der aufrechten Haltung eine mehr untergeordnete Rolle.

Auch ist die geringere Ausbildung des *Planum popliteum* eine in mechanischer Beziehung wenig bedeutende Abweichung vom Menschen, was aus dem veränderlichen Charakter dieses Teiles bei *Hylobates* hervorgeht.

Die ganze Untersuchung des Femur beweist demnach mit Sicherheit, dass die fossile Form in derselben aufrechten Haltung ging wie der Mensch. Daraus folgt jedoch wieder mit Notwendigkeit, dass das Geschöpf den freien Gebrauch der für die Locomotion überflüssig gewordenen vorderen Extremitäten besass, und dass diese Letzteren auf dem Weg zur hohen Differenzirung, die sie beim Menschen als Werkzeug und als Tastorgan erreichen, wenigstens schon sehr weit vorgeschritten waren.

Aus der Betrachtung des Femur und aus der des Schädels folgt also mit Gewissheit, dass diese fossile Form auch nicht zur Familie der *Simiidae* gezählt werden kann. Das, wodurch der Mensch sich in erster Linie selbst von den höchsten Affen unterscheidet, ist seine aufrechte Gestalt. Man hat diese deshalb immer für eine so ausschliesslich menschliche Eigentümlichkeit gehalten, dass man sogar danach die Familie benannt hat, deren einzige Gattung und einzige Art der Mensch bildet. Die aufrechte Gestalt und die mächtige Entwickelung des Gehirns, die vornehmlich in der Grösse ihrer knöchernen Hülle, der Schädelkapsel zum Ausdruck kommt, sind die Haupteigentümlichkeiten seines Körpers. Und wie bezüglich des Schädels, so ist nun auch bezüglich des Femur der Abstand, der die fossile Form vom Menschen trennt, kleiner als der, welcher zwischen ihr und dem höchsten und am nächsten verwandten Anthropoid besteht. Man könnte darum geneigt sein sie mit dem Menschen zu einer Familie, den *Hominidae* oder *Erecti* zu vereinigen, wenn sich dem nicht diejenigen Momente widersetzten, in denen sie mit den *Simiidae* übereinstimmt: die Form des Schädels, die vermutliche Form des Gebisses und jene — wenn auch in mechanischer Hinsicht untergeordneten — Eigentümlichkeiten, welche das Femur mit dem der Menschenaffen gemeinsam hat. Obschon in der Differenzirung des menschlichen Typus schon weit gelangt, hatte diese pleistocäne Form ihn noch nicht erreicht. — Sie stand noch zwischen ihm und dem Typus der Menschenaffen, aus einem Anthropopithecos war ein Pithecanthropos geworden. Bei Erwägung aller dieser Umstände scheint es mir notwendig, die Art in ein neues Genus — *Pithecanthropus* — aber auch in eine neue Familie — *Pithecanthropidae* — zwischen die *Hominidae* und die *Simiidae* einzureihen; die Kennzeichen dieser Familie sind an der Spitze dieser Beschreibung angegeben.

Pithecanthropus erectus ist die Uebergangsform, die der Entwickelungslehre zufolge zwischen dem Menschen und den Anthropoiden existirt haben musste; er ist der Vorfahr des Menschen. Dies hätte man schon aus dem Femur allein folgern können; denn die Arbeitsteilung zwischen den oberen und unteren Extremitäten, die durch diesen Knochen bewiesen wird, ist der Ausgangspunkt einer Entwickelung des ganzen Körpers, deren Endresultat die menschliche Form ist.

Schon LAMARCK [1]) betrachtete als ersten Schritt unserer Vorfahren zur Menschwerdung das Erwerben der aufrechten Körperhaltung, das mit einer starken Umbildung und Differenzirung der Extremitäten gepaart ging, and nicht mit Unrecht sagt BURMEISTER [2]), dass der Mensch seinen hohen Rang eigentlich dem Fusse zu verdanken hat. KARL ERNST VON BAER [3]) führt aus, dass die Entwickelung des Gehirns und der Sprachorgane Folgen sind seines aufrechten Ganges, und dass dieser das eigentliche Kennzeichen der Gattung »Mensch" ist. Bei der Arbeitsteilung der Gliedmassen, wodurch der Fuss ausschliesslich zum Stütz- und Locomotionsorgan wurde, konnte und musste die Hand zu höherer Vollendung gelangen als Werkzeug und als der vornehmste Sitz des Tastsinns. Wie DARWIN [4]) sagt, konnten die Arme und Hände jene Vollkommenheit, die zur Verfertigung von Waffen oder zum Werfen von Steinen und Speeren nach einem bestimmten Ziele notwendig war, nicht erwerben, solange sie zur Ortsbewegung gebraucht wurden und die Last des Körpers zu tragen hatten, oder solange sie zum Erklettern von Bäumen angepasst waren. Eine derartige rohe Behandlung hätte auch den Tastsinn, von dem ihr fernerer Gebrauch zum grossen Teil abhängt, abgestumpft, und für viele Handlungen ist es notwendig, dass beide Arme und der ganze Oberkörper frei seien, wozu der Mensch fest auf seinen Beinen stehen musste. Den freien Gebrauch der Hände und Arme betrachtet DARWIN teils als Ursache, teils als Folge der aufrechten Haltung, und sagt, dass es mit dem in der ganzen Tierwelt herrschenden Princip der physiologischen Arbeitsteilung in Uebereinstimmung ist, dass in demselben Maasse als die Hände sich vervollkommneten, die Füsse sich immer mehr zum tragen und zur Ortsbewegung ausbildeten. Es kann nicht bezweifelt werden, dass die höhere Entwickelung der vorderen und hinteren Extremitäten bei den Vorfahren des Menschen gleichzeitig vor sich ging. DARWIN legt auch Nachdruck auf die Thatsache, dass die jetzt lebenden anthropoiden Affen sich in einem Zustand befinden, der zwischen Vier- und Zweifüssern die Mitte hält, und in dem sich auch die Vorfahren des Menschen befunden haben müssen. Sie bewegen sich mit aufgerichtetem Rumpfe auf ihren hinteren Extremitäten, indem sie sich auf die Aussenseite der zu Fäusten gebogenen Händen stützen, und *Hylobates*, sogar ohne dieses letztere. *Pithecanthropus erectus* hatte sich über diesen Zustand schon weit erhoben. Bei dieser Form hatten — nach dem Bau des Femur zu urteilen — die unteren Extremitäten bereits ganz denselben Differenzirungszustand erreicht wie beim Menschen. Dies und die aus dem Bau des Femur abgeleitete Uebereinstimmung in der Grösse des Oberkörpers machen es weiterhin im hohen Grade wahrscheinlich, dass die oberen Extremitäten durchaus nicht mehr mit den mächtigen Kletterorganen der Anthro-

[1]) J. B. P. A. LAMARCK, Philosophie zoologique. Paris 1809. T. 1, p. 349.

[2]) Der menschliche Fuss als Charakter der Menschheit, in: Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. Leipzig 1855.

[3]) K. E. VON BAER, Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, St. Petersburg 1876, p. 306—345.

[4]) Im zweiten Kapitel von: Descent of Man.

poiden zu vergleichen waren, und dass die Hand die Affenhand schon weit übertraf und nur mehr wenig hinter der Menschenhand zurückblieb.

Für den Urerzeuger des Menschen war es von so grossem Vorteil, Arme und Hände frei zu haben und fest auf seinen Füssen zu stehen, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass er nach diesem ersten Schritt sehr rasch auf dem Wege der Menschwerdung fortgeschritten sein musste. Das wichtigste Organ für den Menschen ist — nach dem Gehirne — die Hand. Die Anatomen aller Zeiten waren für dieses schon von ANAXAGORAS *organon organorum* genannte Werkzeug von Bewunderung erfüllt. GALENUS sagt: »als Ersatz für die Nacktheit und Wehrlosigkeit seines Körpers erhielt der Mensch die Hand . . . Und weil es besser für ihn ist, alle Waffen und alle Fertigkeiten zu benutzen, so wurde ihm bei seiner Geburt keine von diesen gegeben. Wie er den Verstand als das Vermögen aller Vermögen vor allen Tieren erhalten, so ist ihm auch die Hand als das Werkzeug aller Werkzeuge verliehen worden." — »Sie ist es," sagt HYRTL, »die dem Geiste die Macht zur Ausführung seiner Gedanken verleiht, durch die er die verschiedenen Formen der Materie beherrscht, bildet, schafft und zu tausend nützlichen Zwecken verwendet," und anderswo: »Wir können uns keine Vorrichtung denken, durch welche die mechanische Brauchbarkeit der Hand auf einen höheren Vollkommenheitsgrad gebracht werden könnte," und weiterhin: »als nach allen Richtungen des Raumes bewegliche Trägerin des Tastsinns, belehrt sie uns auf eine Weise über die Ausdehnung der Materie und ihren physikalischen Eigenschaften, dass von allen Sinnesperceptionen die Tastwahrnehmungen am wenigsten Täuschungen unterworfen sind." Durch sie allein konnten und mussten sich die Fähigkeiten des Geistes höher entwickeln, denn ohne den leitenden Gedanken ist das vollendetste Werkzeug ein nutzloses Ding. So muss sie sich zugleich mit dem Organ des Geistes, dem Gehirne, vervollkommnet haben, und passiv folgte das knöcherne Cranium in Form und Grösse dem Gehirn. Aber während die Hand der Vorfahren des Menschen die Fertigkeit erwarb, Steine, Keulen und andere der Aussenwelt entlehnte Waffen im Streite gegen ihre Feinde und zur Erlangung besserer Nahrung anzuwenden, mussten auch das Gebiss und mit ihm die Kiefer und der ganze Gesichtsteil des Schädels relativ kleiner werden, und so erhielt der Schädel immer mehr seine eigentümliche menschliche Gestalt. — Dies alles war eine unausbleibliche Folge der Ausbildung der Orthoskelie, während zahllose andere Veränderungen, wie das Breiterwerden des Beckens, die Doppelkrümmung der Wirbelsäule und die Gleichgewichtsstellung des Kopfes auf derselben, wol directere, aber nicht notwendigere Folgen der aufrechten Haltung waren.[1])

Dass der Entwickelungsgang des Menschen wirklich so war, wird durch die übrigen Teile der fossilen Form bestätigt.

---

[1]) Vergleiche über die directe und collaterale Vorteile der aufrechten Haltung in der Entwickelungsbahn des Menschen, R. MUNRO's Opening Address of the Section Anthropology in the 35-Meeting of the British Association for the Advancement of Science held ad Nottingham 1893. »Nature", Vol. 48, p. 503—508.

Der Hirnschädel war bei *Pithecanthropus erectus* im Verhältniss zur Körpergrösse viel geräumiger und auch höher gewölbt als bei den *Simiidae*. Die *Arcus supraciliares* und die *Sinus frontales* sind kleiner als beim erwachsenen Schimpanse, woraus man auch auf eine geringere Entwickelung der übrigen pneumatischen Höhlen des Gesichtsschädels und deshalb dieses selbst und des Gebisses schliessen muss. Die erwähnten Lufthöhlen müssen ungefähr dieselbe relative Entwickelung besessen haben wie bei den Hylobatiden, deren Gesichtsschädel menschenähnlicher ist als der der grossen *Simiidae*. Der M.3 befindet sich in einem ebenso starken Zustand von Rückbildung, wie er ihn der Regel nach beim Menschen zeigt. Bei der stärkeren Wölbung des Hirnschädels hatte hauptsächlich der Stirnteil gewonnen, unter welchem merkwürdiger Weise jene Teile der grauen Hirnrinde liegen, die nach den berühmten Experimenten von MUNK mehr als die übrige Rinde mit der Innervation der Rumpfmuskulatur im Zusammenhang stehen.[1]) Diese Letztere nun ist es, die bei allen Bewegungen bei aufrechter Körperhaltung in tausendfältiger Association in Thätigkeit ist. Die Giltigkeit von MUNK's Experimenten wird von GOLTZ[2]) und Anderen jedoch bestritten. Aber selbst, wenn es sich herausstellen sollte, dass der experimentelle Grund zur erwähnten Lokalisirung der Gehirnfunctionen unrichtig ist, so steht, auf mehr directe Weise, hohe Wölbung des Hirnschädels doch s i c h e r zur aufrechten Körperhaltung in Beziehung, nämlich durch die Krümmung, die die Axe des Centralorgans bei der Ausbildung jener erleidet, wodurch die Gehirnmasse mehr nach oben und vorne gedrängt wird.[3]) Ganz gewiss ist, wie bereits oben bemerkt wurde, die starke Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptbeins, die derjenigen des Menschen ungefähr gleichkommt, mittelbar und unmittelbar, eine Folge der Orthoskelie.

Der Abstand zwischen diesem Schädel und dem des Menschen, auch des diluvialen, war, wenn auch geringer als der von den Anthropoiden, doch noch ein grosser. Die Schädel vom Neanderthal und von Spy (N°. 1) können, da sie von krankhaft verbildeten Individuen herrühren, nicht zum Vergleiche herangezogen werden. Die Rasse zu der der Mensch von Spy und der Neanderthal-Mensch gehörten, stand auf keiner tieferen morphologischen Entwickelungsstufe, als jetzt lebende Menschenrassen.[4]) Dies gilt für den diluvialen

---

[1]) H. MUNK, Ueber die Stirnlappen des Grosshirns. Sitz.-Ber. d. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin, Bd. 36. 1882.

[2]) F. GOLTZ, Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. PFLÜGER's Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Bd. 34, p. 451.

[3]) Vergl. TH. MEYNERT, Die anthropologische Bedeutung der frontalen Gehirnentwickelung. Separatabdruck aus den Jahrbüchern für Psychiatrie. Leipzig und Wien 1887.

[4]) VON MAYER (Archiv für Anatomie und Physiologie von J. Müller, 1864) und VIRCHOW (Untersuchung des Neanderthalschädels. Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, 1872) haben gezeigt, dass die Skeletteile des Neanderthalmenschen pathologisch verändert sind. Nach VIRCHOW hat das Individuum erst an Rachitis und später an Arthritis deformans gelitten. Die Knochen des Individuums N°. 1 von Spy befinden sich in genau demselben abnormalen Zustand. Die Schenkelbeine sind ungewöhnlich dick (die transversale Breite ist blos 14½ mal, der Umfang 4.75 mal in der Länge enthalten; FRAIPONT et LOHEST, o. c. Fig. 1, Taf. XX, und p. 66), der Schaft ist rundlicher als bei einem normalen Femur und gleich dem der Knochen des Vorderarms abnormal

Menschen im Allgemeinen. Die ältesten Spuren der Anwesenheit des Menschen in Europa (wo man die sichersten Ergebnisse hat, um diese Frage richtig zu beurteilen) stammen aus der letzten Interglacialzeit. [1]) Den Zeitpunkt, in dem der beschriebene *Pithecanthropus erectus* lebte, muss man in das obere Pliocän oder den Anfang des Pleistocän verlegen. Die ganz einheitliche Fauna, der diese Art angehört, besitzt keine einzige typisch miocäne Form (denn *Stegodon* findet man in Vorderindien auch in der Pleistocänformation), dagegen eine so hoch specialisirte lebende Form, wie *Bibos gaurus*. Sie ist demnach gewiss jünger als die Siwalik-Fauna und zeigt eine absolut grössere Uebereinstimmung mit der Narbada-Fauna, trotzdem die Anzahl Arten, welche man von dieser kennt, weit geringer ist, als die der Siwalik-Fauna. Dennoch schliesst sie sich, mit der Narbada-Fauna, dieser Letzteren enge an. Nach diesen Daten müssten wir sie als alt-pleistocän betrachten, wenn eben nicht die keineswegs einheitliche Siwalik-Fauna, wie ZITTEL entgegen den meisten Englischen Geologen annimmt, [2]) grösstenteils ins obere Miocän zu stellen ist. Dann könnte

---

stark gebogen; die Condylen sind aussergewöhnlich gross und ihre Gelenkflächen sind so gestaltet, dass das Bein für gewöhnlich im Kniegelenk gebogen gewesen sein muss. FRAIPONT und LOHEST (p. 148) erblicken in der starken Krümmung des Femurschaftes nach vorne einen »caractère simien", in Wirklichkeit ist aber diese starke Krümmung nach vorne für die Anthropoiden keineswegs »normal" und »typique"; die Krümmung des Femurschaftes nach vorne ist bei den vier Anthropoiden-Gattungen, ebenso wie bei dem fossilen *Pithecanthropus*, höchstens gleich jener des normalen menschlichen Femur, und dass die gebogene Kniestellung des Menschen von Spy nur pathologischer Missbildung zuzuschreiben ist, geht jetzt auch daraus hervor, dass *P. erectus* diese »attitude plus pithécoide qu'humaine" (o. c., p. 150) nicht besass; sie war bei diesem menschlicher als bei dem Menschen von Spy! Auch ist die Behauptung von FRAIPONT und LOHEST, dass die relativ kürzere Tibia ein pithecoides Merkmal sei (p. 150), unrichtig. RANKE (Der Mensch, II, p. 9) zeigte, dass bei den drei grossen Anthropoiden das Längenverhältniss zwischen Ober- und Unterschenkel dasselbe ist wie beim Menschen. Bei diesem (C. LANGER. Anatomie der äusseren Formen, p. 50—52 und 57). und also auch bei den Anthropoiden, sind die mechanischen Axen dieser Teile der unteren Extremität typisch gleich lang. An Skeleten des Orang-Utan, des Siamang (und auch des Budeng — bei *Macacus cynomolgus* ist der Unterschenkel sogar länger als der Oberschenkel) und an Abbildungen von Skeletten des Gorilla und des Schimpanse konnte ich mich von der Richtigkeit der Angabe von RANKE überzeugen. Ebenso wie beim Menschen giebt es jedoch auch individuelle Abweichungen von diesem typischen Verhältnisse. Beim Menschen von Spy sind diese übrigens nur unbedeutend; ein Verhältniss von 42 : 32 zwischen den Längen des Femur und der Tibia — nämlich der Knochen — (F. et L., o. c.. p. 66 und 70) weicht nur wenig vom durchschnittlichen ab.

Betreffs des Unterkiefers von Spy, der mit dem von La Naulette und Schipka grosse Aehnlichkeit besitzt, sei verwiesen auf: R. VIRCHOW, der Kiefer aus der Schipkahöhle und der Kiefer von Naulette. Zeitschr. für Ethnol. Berlin 1882, p. 277—310.

[1]) Bekanntlich behauptet AMEGHINO (Contribucion al conocimiento de los mammiferos fosiles de la Republica Argentina. Actas de la Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. T. 6. Buenos Aires 1889) die Existenz des Menschen in Süd-Amerika während der Pliocänzeit. Die von ihm als Pliocän betrachtete Pampasformation wird jedoch von BURMEISTER. STEINMANN u. A. ins Pleistocän verlegt. Vergl. auch: E. TROUESSART, Les primates tertiaires et l'homme fossile Sud-Americain. L'Anthropologie. T. 3, N°. 3, p. 257—274.

[2]) K. A. VON ZITTEL, Die geologische Entwickelung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere. Sitzungsberichte der math. phys. Classe der K. Bayer. Acad. der Wissenschaften zu München. 1893, p. 175. — Vergl. R. D. OLDHAM, Manual of the Geology of India. Second Edition. Calcutta 1893, p. 359—366.

die hier beschriebene Form dem jüngeren Pliocän eingeteilt worden. Mit der letzten Auffassung würde besser das geologische Ergebniss im Einklange stehen, dass die betreffenden Knochen führenden Schichten von fluviatilen vulkanischen Tuffen und Thonsteinen beträchtliche Störung durch Faltung, mit Neigungswinkeln bis zu 15°, erlitten haben. Ihr Liegendes bilden, diskordant, jungtertiäre marine Mergel- und Kalksteinschichten, deren genaues Alter bis jetzt noch nicht festgestellt worden ist.

Den Zeitraum, der zwischen der Existenz unseres *Pithecanthropus* und des ältesten bekannten diluvialen Menschen liegt, können wir demnach höchstens etwa der Länge der Diluvialperiode gleichstellen, und es frägt sich nun ob dieser Zeitraum zur Entwickelung des Einen aus dem Anderen genügen konnte.

Gewiss muss die Entwickelung des Menschen aus *Pithecanthropus* verhältnissmässig schnell vor sich gegangen sein. Wenn es uns auch nicht bekannt ist, wieviel Zeit die phylogenetische Entwickelung von Säugetierformen in Anspruch nimmt, so wissen wir doch, dass diese Zeit, je nach den Verhältnissen der Umgebung und den Bedürfnissen des Organismus, eine sehr verschiedene sein kann. Wir sehen, dass mit der gegen den Beginn der Tertiärperiode anfangenden Abkühlung der Klimate die homöothermen Vertebraten, die Classen der Säugetiere und Vögel, die schon seit frühen secundären Zeiten fast unverändert bestanden hatten, gleichsam plötzlich einen grossen Formenreichtum entwickeln. Und die Entwickelung der Hand und des Gehirns der Vorfahren des Menschen mag am Schluss der Pliocän- und in der Pleistocänperiode sehr begünstigt worden sein durch den Umstand, dass mit dem Ende der Tertiärzeit die Existenz der Säugetiere — wie aus dem Aussterben zahlloser Arten hervorgeht — auf der ganzen Erde so viel schwieriger geworden war, und dass demnach jede vorteilhafte Veränderung in der Organisation mehr als jemals Wert hatte. Andererseits dürfen wir auch annehmen, dass die Organe um so rascher auf dem Wege der Vervollkommnung (Differenzirung) fortschreiten, je grösser der Vorteil ist, der hieraus dem Organismus im Kampfe ums Dasein erwächst. So wird unter gleichen äusseren Lebensbedingungen die mit der Ausbildung der Orthoskelie zusammengehende und — wie thatsächlich bewiesen — im höchsten Grade vorteilhafte Entwickelung der Menschenhand aus der schon an sich einen gewissen Grad von Vollkommenheit besitzenden Affenhand viel raschere Fortschritte gemacht haben, als die Entwickelung des Pferdehufes aus dem dreizehigen Fusse des *Hyracotherium*. Aus zwei Gründen also — von denen der eine in den schwieriger gewordenen Lebensbedingungen, der andere im Vorteile der Differenzirung an sich liegt — würde gegen das Ende der Pliocän- und in der Pleistocänperiode die Entwickelung der menschlichen aus der *Pithecanthropus*-Form sehr rasch geschehen sein, und auch sehr rasch das Maximum der überhaupt möglichen vorteilhaften Specialisirung erreicht haben müssen. Dass Letzteres wirklich der Fall war, geht daraus hervor, dass der Mensch, gleich vielen anderen hoch specialisirten Säugetierarten, ein sogenannter Dauertypus ist, der wenigstens seit der Mitte der

Pleistocänperiode morphologisch seine gegenwärtige Höhe erreicht und sich über den ganzen Erdball zerstreut hatte.[1])

Wie aber jeder Form eine grössere oder geringere zeitliche Verbreitung zukommt, so ist es sehr wol möglich, dass *Pithecanthropus* bereits in der jüngeren Miocänzeit, neben *Anthropopithecus sivalensis*, in dem man allem Anscheine nach seinen Vorfahr zu sehen hat, existirte. So trifft man im Indischen Pliocän auch *Elephas* zusammen mit *Mastodon* und *Stegodon* — der evidenten Uebergangsform von *Mastodon* zu *Elephas* — an, und im Pleistocän *Elephas* zusammen mit *Stegodon*, obgleich die Ausbildung von *Elephas* aus jenen zwei Ahnen bereits im oberen Miocän vor sich gegangen war.

In der Reihe der lebenden Arten menschenähnlicher Affen wird jetzt allgemein der Schimpanse obenangestellt. Hauptsächlich durch seinen Schädel und sein Gebiss, aber auch durch seine Extremitäten steht die Gattung *Anthropopithecus* dem Menschen näher als irgend ein andrer Anthropoid. Aber auch *Hylobates*, nach der Ansicht der meisten Autoren die niedrigste[2]) und (abgesehen von den oberen Extremitäten) zugleich am meisten generalisirte und wahrscheinlich schon seit dem mittleren Miocän (obwol damals vermutlich noch ohne die starke Specialisirung der oberen Extremitäten[3]) entwickelte Form, steht vermöge ihres Gebisses und ihres Schädels, und einigermaassen vermöge ihrer unteren Extremitäten dem Menschen näher als die beiden übrigen grossen Anthropoiden. Diese Gattung bewohnt gegenwärtig, in etwa acht Arten, ausschliesslich die Indische Tierregion. In derselben Region lebte in der jüngeren Miocänzeit (oder der älteren Pliocänzeit) *Anthropopithecus sivalensis* und gegen das Ende des Pliocän oder zu Beginn der Pleistocänperiode, inmitten einer offenbar von der Siwalik-Fauna abstammenden Tierwelt, *Pithecanthropus erectus*, der dem Menschen bereits sehr nahe stand, aber wie *Anthropopithecus sivalensis* sowol — und zwar bedeutend mehr — mit *Hylobates* als mit *A. troglodytes* Uebereinstimmung zeigt Die Javanische Form ist gewiss mit der Siwalik-Art nahe verwandt und stammt wahrscheinlich von ihr ab. Von letzterer ist blos das Gebiss des Oberkiefers bekannt. Aber aus dem Gebisse lassen sich nicht nur bezüglich des Schädelbaues, sondern auch betreffs der Entwickelungsstufe eines der vornehmsten Sprachorgane, der Zunge, ziemlich weitgehende Schlüsse ziehen. Auf diese Weise kann man die Entwickelung der dritten Haupt-

---

[1]) J. Kollmann, Hohes Alter der Menschenrassen. Zeitschr. für Ethnologie. Berlin 1884, p. 181—212. A. de Quatrefages in: Comptes rendus de l'Académie des Sciences. T. 103, 17, p. 722—726. — Die Ergebnisse der Anthropologie weisen mit Bestimmtheit auf jene Entwicklung des Menschen per saltum hin. D. G. Brinton, Lecture on the Earliest Men. 42. Meeting of the American Association for the Advancement of Science held at Madison, Wisconsin. 1893).

[2]) Gaudry giebt *Hylobates*, meiner Meinung nach nicht mit Unrecht, eine höhere Stellung als *Gorilla* und eine gleiche mit *Simia* (l. c.).

[3]) Ontogenetisch entsteht die grosse relative Länge der oberen Extremitäten bei diesem Genus erst nach der Geburt. Vergl. Max Weber, Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. Heft 1. Leiden 1890. Mammalia from the Malay Archipelago, p. 100. Bei dem mittelmiocänen Ahn von *Hylobates*, dem hypothetischen *Prothylobates* (= *Pliopithecus*?) waren demzufolge die Arme noch verhältnissmässig kürzer.

eigentümlichkeit des Menschentypus einigermaassen verfolgen. GAUDRY[1]) hat darauf hingewiesen, dass unter den *Simiidae* bei *Dryopithecus* am wenigsten und bei *Anthropopithecus troglodytes* am meisten Raum für die Zunge zwischen den Zahnreihen verfügbar ist. Bei *Anthropopithecus sivalensis* begann der für dieses wichtige Sprachorgan verfügbare Raum an Grösse und Form noch mehr dem beim Menschen zu gleichen; es bestand eine noch etwas grössere Annäherung an die eigentümliche kurze aber breite Hufeisenform des menschlichen Gebisses. Die Zahnreihen sind durch Verkürzung des sagittalen Durchmessers der Prämolares noch kürzer als bei *A. troglodytes*, und hierdurch sowie durch die Verkleinerung der Schneidezähne (und auch einigermaassen der Eckzähne) ist die Convergenz beider Reihen nach vorne noch etwas grösser; hinsichtlich dieser Convergenz nähert sich die Siwalik-Art gleichzeitig den *Hylobates*-Arten.[2]) Die geringere Entwickelung der *Sinus frontales*, die höhere Schädelwölbung, die bedeutendere Neigung des *Planum nuchale* und die stärkere Rückbildung des $\underline{M.3}$ in sagittaler, nicht aber in transversaler Richtung, gestatten den Schluss, dass die eben besprochene Entwickelung bei *Pithecanthropus* wahrscheinlich bereits noch weitere Fortschritte gemacht hatte. Und während uns die Thatsachen zur Annahme zwingen, dass hinsichtlich der aufrechten Gestalt und der Grösse des Hirnschädels eine von *Anthropopithecus sivalensis* zu *Pithecanthropus* und von diesem zum Menschen mit der Zeit fortschreitende Entwickelung stattfand, besteht zugleich auch Grund zur Annahme, dass die Entwickelung der Sprachorgane damit Hand in Hand ging.

Nach den jetzt vorhandenen Ergebnissen war es zweifellos die Indische Tierprovinz, in welcher sich die Entwickelung des Menschen aus *Pithecanthropus erectus* abspielte, und sehr wahrscheinlich ist diese Entwickelung in der Reihenfolge *Prothylobates* — *Anthropopithecus sivalensis* — *Pithecanthropus erectus* — *Homo sapiens* vor sich gegangen.

Und sowie nicht wenige andere jetzt lebende afrikanische von jungtertiären indischen Säugetierformen abstammen — die meisten wol dadurch, dass die obermiocäne und pliocäne Säugetierfauna in Afrika und Indien, und in den dazwischen liegenden Gebieten, eine einheitliche war[3]) — so ist es weiterhin auch nicht unwahrscheinlich, dass *Anthropopithecus troglodytes* sich aus dem *Anthropopithecus* der Siwalik-Fauna entwickelt hat. Für diese Auffassung scheint mir »die merkwürdige und wichtige Thatsache"[4]) zu sprechen, dass der afrikanische *Anthropopithecus* während seiner Jugend, im Gegensatze zum Menschen, verhältnissmässig längere Beine hat als im erwachsenen Zustande; denn von *A. sivalensis* kann man wegen seiner Verwandtschaft mit *Hylobates* und mit *Pithecanthropus* annehmen, dass er sich in

---

[1]) A. GAUDRY, Le dryopithèque, l. c.

[2]) R. LYDEKKER, Indian Tertiary and Post-tertiary Vertebrata. Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. X. Vol. 4, p. 2—4.

[3]) Vergl. K. A. VON ZITTEL, Die geologische Entwickelung. Herkunft und Verbreitung der Säugethiere. l. c., p. 175 und 197—198.

[4]) R. OWEN, On the Osteology of the Chimpanzee, l. c., p. 351.

dieser Beziehung von der erwachsenen afrikanischen Art in demselben Sinne unterschied, wie deren Jugendform. Gleichwol erscheint es den Thatsachen mehr angemessen die Siwalik-Art von der Gattung *Anthropopithecus* zu sondern, und somit den ursprünglichen Gattungsname *Palaeopithecus*[1]) für diese Art beizubehalten, als sie unter dieselbe Gattung wie *A. troglodytes* einzureihen.

---

[1]) R. Lydekker, Records of the Geological Survey of India. 1879. Vol. 12, p. 33.

BERICHTIGUNGEN.

S. 1, Z. 14 v. o. lies fossiler statt pleistocäner
S. 2, Z. 6 v. o. lies Pliocän- oder Pleistocänzeit
S. 2, Z. 10 v. u. lies beschriebenen statt beschriebene
S. 4, Z. 2 v. o. lies c.M. statt m.M.
S. 4, Z. 3 v. u. lies einem anderen, niedrigeren, Typus
S. 4, Z. 11 v o. lies *Anthropopithecus* statt *Anthropiopthecus*
S. 4 und G. 11, sind in den Tabellen die linearen Dimensionen in m.M., die Raumdimensionen in c.M.³ angegeben.
S. 6, Z. 20 v. o. soll es heissen: diese letztere ist in dieser Beziehung weniger verschieden von
S. 9, Z. 1 v. o. lies die Länge des Schädels in m.M. bei
S. 12, Z. 4 v. o. lies Wölbung und, am meister, durch die starke Neigung des *Planum nuchale*
S. 12, Z. 18 v. o. lies gemeinsame statt gemeinsamen
S. 12, Z. 4 v. u. lies Species statt Specles
S. 13, in dem ersten Satz soll es heissen: Hinsichtlich seiner Schädelcapacität steht *Pithecanthropus* nur noch halb so entfernt vom Menschen als vom Gorilla,
S. 16, Z. 10 v. o. lies ein neues statt einen neuen
S. 18, Z. 16 v. u. lies scheinbar blinde
S. 18, Z. 11 v. u. lies Gegenstand (falls er daselbst verblieb) oder das Aneurysma (falls dies nicht geschah)
S. 18, Z. 9 v. u. lies Gegenstand oder das Aneurysma
S. 18, Z. 7 v. u. lies derem statt deren, und umgebenem statt umgebenen
S. 21, Z. 8 v. o. lies oberhalb statt überhalb
S. 24, Z. 5 v. o. lies das Femur statt der Femur
S. 24, Z. 15 v. u. lies ersterer statt erster
S. 28, Z. 4 v. u. lies gebeugten statt gebogenen
S. 31, Z. 10 v. u. lies Anthropopithekos und Pithekanthropos

TAFEL I.

Fig. 1. *Pithecanthropus erectus* n. g., n. sp. Schädeldach, von oben, nach Photographie.
„ 1a. *Pithecanthropus erectus* n. g., n. sp. Schädeldach, von der linken Seite, nach Photographie.
„ 2. *Anthropopithecus troglodytes* Gmelin. ♀ adult. Schädel von oben, nach Photographie.
„ 2a. *Anthropopithecus troglodytes* Gmelin. ♀ adult. Schädel von der linken Seite, nach Photographie.

Fig. 1 und 1a. ½ natürl. Grösse.
Fig. 2 und 2a. ⅔. (Reducirt zu ungefähr gleicher Grösse mit 1 und 1a).

Die Tafel zeigt die Verschiedenheit in der Bildung der Occipitalregion und der Superciliarregion des Schädels, sowie die bedeutendere Wölbung bei *Pithecanthropus*. Wie aus den Textfiguren 1 und 2 zu ersehen ist, stimmt in diesen Beziehungen *Pithecanthropus* viel mehr mit *Hylobates* überein.

TAFEL I.



TAFEL II.

Pithecanthropus erectus n. g., n. sp.

Fig. 1. Linkes Femur, von vorne.
„ 2. Linkes Femur, von aussen.
„ 3. Linkes Femur, von hinten.
„ 4. Linkes Femur, von unten.
„ 5. Linkes Femur, das untere Ende, von innen.
„ 6. Rechter dritter oberer Molar, von oben.
„ 6a. Rechter dritter oberer Molar, von hinten.

Fig. 1—5. $\frac{1}{2}$. Fig. 6 und 6a. $\frac{1}{1}$. Nach Zeichnungen vom Verfasser, mit Anwendung der Camera lucida.



Pl. II.

1

2.

3.

6ª

6.

4.

5.

E. Dubois del. A. J. J. Wendel lith. P. W. M. Trap impr.